 Dar Autora

SPRAWA WODOCIĄGOWA KRAKOWSKA.

p. Stan. Domańskiego

SPRAWA WODOCIĄGOWA KRAKOWSKA.

W KRAKOWIE,
W DRUKARNI «CZASU» FR. KLUCZYCKIEGO I SP.
pod zarządem Józefa Łakocińskiego.
1887.

Osobne odbicie z „CZASU." — Nakładem Redakcyi.

Publiczność krakowska zajmuje się żywo sprawami miejskiemi a otaczając czcią i miłością zabytki świetnej przeszłości, nie zapomina o potrzebach teraźniejszości; jest też ona w przeważnej większości prawdziwie postępowa i wita sympatycznie każdy krok władzy zmierzający do pożądanej a praktycznej reformy urządzeń miejskich. Na tem polu najwięcej interesu budzą i z natury rzeczy budzić muszą sprawy dotyczące zdrowia publicznego, jako czynnika wnikającego najbardziej w życie każdego mieszkańca miasta.

Z pomiędzy znów spraw sanitarnych najwięcej zajmują się Krakowianie sprawą zaopatrzenia swego grodu w dobrą i obfitą wodę, bo czują, że tak, jak teraz, dalej być nie może. Dlatego w chwili, gdy przed nową Radą miejską wkrótce zapewne stanie sprawa wodociągowa, uważamy za swój obowiązek przedstawić publiczności na podstawie autentycznych źródeł tak obecny stan sprawy wymienionej, jak i motywa dotychczasowego działania powołanych do tej sprawy czynników władzy miejskiej.

Zanim wszakże wejdziemy w szczegóły, winniśmy oświadczyć, iż sprawa wodociągowa,

jako sprawa higieniczna, może być rozwiązana tylko na podstawie przyrodniczej a tem samem, że w niej nie wolno mieć żadnych dowolnych i, jak się słusznie wyrażono, amatorskich poglądów, lecz że każde zdanie opierać się musi na nauce i doświadczeniu.

Dla lepszego rozpatrzenia się w sprawie zadajmy sobie następujące pytania i odpowiedzmy na nie:

1) Co to jest dobra woda, ile jej dla Krakowa potrzeba i jaka jest obecnie woda krakowska?

2) Jakie ma znaczenie zaopatrzenie Krakowa w dobrą i obfitą wodę?

3) Zkąd wziąć potrzebnej dla Krakowa wody?

4) Czy Kraków jest w stanie już teraz zapewnić sobie dopływ pożądanej wody i nakoniec:

5) Jaki jest obecnie stan robót przygotowawczych do wodociągów?

I.

Dobra woda powinna w zupełności być odpowiednią: do picia, gotowania, prania, utrzymania czystości w najszerszem tego słowa znaczeniu i, jeżeli można, do zasilania kotłów parowych.

Na podstawie doświadczenia woda odpowiadająca całkowicie wymienionym właśnie celom posiadać winna następujące przymioty:

1) Winna być zupełnie czysta, bez woni i bez barwy (w cienkich warstwach).

2) Winna zawierać mało części stałych i jak najmniej uorganizowanych.

3) Ziem alkalicznych nie powinna zawierać więcej, niż to odpowiada 180 miligramom tlenku wapniowego na litr wody.

4) Mianowicie nie powinna zawierać znaczniejszej ilości siarkanów i azotanów.

5) Skład chemiczny tudzież temperatura wody mogą zmieniać się w różnych czasach, tylko bardzo nieznacznie, a nakoniec i to najważniejsza:

6) Woda nie może zawierać nigdy, ani teraz, ani w przyszłości żadnych ciał, czyto pochodzących z niezupełnego ukwaszenia się istot organicznych, czyto będących lub tylko mogących być nośnikami jakichkolwiek chorób.

Na tej podstawie orzeczono, że woda dobra nie powinna zawierać w jednym litrze

kwasu azotowego	więcej	niż	15	miligramów
chloru	„	„	30	„
kwasu siarkowego	„	„	100	„
wapna z magnezyą	„	„	180	„
pozost. po odparow.	„	„	500	„

W wodzie dobrej nie powinno być ani amoniaku ani kwasu azotawego. Temperatura winna wynosić od 8—12 stopni Cels., a wahania jej w roku nie powinny być większe od 4 do 6 stopni Cels.

Rozumie się samo przez się, że z wymienionych składników chemicznych może być ilość jednego

lub drugiego od podanej nieco większa bez ujmy wartości wody; prócz tego to pewna, iż miarą zanieczyszczenia wody a tem samem jej nieużyteczności dla ludzi są przedewszystkiem amoniak i kwas azotawy, tudzież twory uorganizowane, osobliwie będące nośnikami chorób zakaźnych.

Jeżeli teraz spytamy się, jaka jest woda studzienna krakowska, to dochodzimy do przekonania na podstawie rozbiorów chemicznych, iż nietylko nie odpowiada ona w żadnej studni ani w przybliżeniu nawet podanym co właśnie wymaganiom higienicznym, ale nadto, że krakowska woda studzienna pogarsza się coraz bardziej i to w stopniu wzniecającym bardzo poważne obawy.

Tak np. w litrze wody studziennej znaleziono kwasu azotowego

na Kleparzu	do	96	miligramów
w śródmieściu	„	487	„
na Piasku	„	386	„
na Kazimierzu	„	655	„

zamiast 15 co najwyżej miligramów.

Na pogorszenie się wody wystarczą zapewne następujące przykłady, i tak było w studniach:

	w r. 1871	w r. 1881
pod Bernardynami	129 mgrm.	175 mgrm.
na Skałce	164 „	560 „
w Rynku głównym	165 „	258 „

kwasu azotowego w litrze wody.

Od r. 1881 do dnia dzisiejszego stosunki pogorszyły się bardzo znacznie, z powodu coraz większego zanieczyszczenia ziemi w obrębie mia-

sta wydzielinami ludzi i zwierząt, odpadkami gospodarczemi i coraz większym wzrostem liczby mieszkańców tak, iż tam nawet, gdzie przed laty kilkunastoma była woda pod względem higienicznym jaka taka, dziś ona jest zupełnie do użycia nieprzydatna.

Ten postęp w zanieczyszczeniu gruntu miejskiego jest częścią naturalny, każdemu miastu nawet najlepiej urządzonemu właściwy, a temsamem nieunikniony, częścią nadmierny i sztuczny skutkiem niewłaściwej budowy kanałów, dołów kloacznych, śmietników i t. d.

Weźmy np. pod uwagę tylko kanały i doły kloaczne.

Kanały zaczęto budować w Krakowie w r. 1822 i budowano je przez dziesiątki lat *antiquo more* z kamienia łamanego i cegły na wapnie zwyczajnem. Do kanałów tych wpuszczano kanały z domów prywatnych, śluzami nazwane, tak samo lub jeszcze gorzej zbudowane. Kanały takie, od samego początku z natury rzeczy bardzo przenikliwe, dziś są po prostu sitem, przez które najszkodliwsze dla zdrowia materye kloaczne dostają się do ziemi, a przez nią do wody studziennej. Takie kanały ma prawie całe śródmieście i niektóre części przedmieść. Jeszcze gorzej jest z dołami kloacznemi. Ponieważ za wywóz nieczystości kloacznych właściciele domów niepołączonych z siecią kanałów miejskich musieli płacić i to bardzo drogo (bo w ostatnich latach po 2 złr. od metra sześciennego), a w dodatku ponosić wraz z mieszkańcami swych

domów ogromne nieprzyjemności od systemu niezapomnianych jeszcze „kałamarzy“ nieodłączne, więc usiłowali oczywiście uwalniać się, ile możności, i od niesłusznego a znacznego wydatku i od owych przykrości peryodycznych. Radzili sobie więc bardzo po prostu: budowali *(sit venia verbo)* doły kloaczne bez dna a nieraz i bez ścian, przez co nieczystości kloaczne wsiąkały w ziemię po największej części, a tylko mała ich reszta dostawała się do owych woniejących kałamarzy.

Zgubne to gospodarstwo najlepiej ilustrują następujące cyfry.

Średnio wydziela rocznie człowiek materyj kloacznych 500 litrów, czyli $^1/_2$ metra sześciennego.

Biorąc pod uwagę ludność Krakowa używającą kołów kloacznych i uwzględniając jej przybytek według dat miejskiego biura statystycznego, wywieziono z miasta materyj kloacznych:

w r. 1884	8,293 m.^{3}	zamiast	22,159 m.^{3}	czyli	37·4%
„ 1885	9,435 „	„	22,532 „	„	41·9%
„ 1886	10,700 „	„	22,912 „	„	42·4%

ilości nagromadzonej w dołach.

Z trzech więc lat ostatnich, w których wypróżniano doły kloaczne na koszt gminy, pozostało się w mieście więcej niż 39,000 metrów sześciennych nieczystości kloacznych.

Ażeby o tej ilości nabrać należytego wyobrażenia, wystarczy nadmienić, że gdybyśmy ją chcieli zmieścić w naczyniu na metr wysokiem i tyleż szerokiem ustawionem wzdłuż toru kolei północnej,

naczynie to sięgałoby od dworca krakowskiego do dworca kolei w Trzebini.

Nie jestto wszakże jeszcze wszystko, bo gospodarka miejska na tem polu przed zaprowadzeniem wypróżniania dołów na koszt gminy była bez porównania gorsza, a ponieważ do zupełnego zmineralizowania czyli przemienienia się materyj kloacznych w ziemi w połączenia nieszkodliwe potrzeba przynajmniej 10 lat, przeto z lat 1877 do 1883 zostały jeszcze w gruncie miejskim olbrzymie masy nieczystości kloacznych, w powyższem obliczeniu nie uwzględnione.

Nie można i o tem zapominać, że prócz dołów kloacznych są stare kanały nieszczelne, i że dostaje się do ziemi w bardzo znacznej części nawóz ze 1100 koni prócz ogromnej ilości odpadków gospodarczych, które same przez się nie są szkodliwe, ale przez swój rozkład są pod wieloma względami jeszcze szkodliwsze niż materye kloaczne.

Temu olbrzymiemu i w dodatku ciągle postępującemu zanieczyszczeniu gruntu miejskiego, a tem samem i wody studziennej można tylko do pewnego stopnia zapobiedz budową szczelnych kanałów, asfaltowaniem ulic, placów i podworców, zakładaniem należytych zbiorników na śmieci i odpadki gospodarcze i fabryczne i t. d. Mówimy wyraźnie, że tylko do pewnego stopnia, bo i owe niby szczelne kanały i najlepiej zbudowane doły kloaczne ani z samego zaraz początku nie są zupełnie nigdy nieprzenikliwe, ani z biegiem czasu nie utrzymują

się ciągle w dobrym stanie. Pojmie atoli łatwo każdy, że te wszystkie środki oczyszczenia gruntu miejskiego pomijając już, iż nie są doszczętne, przechodzą możność gminy i jej mieszkańców, a w każdym razie przenosiłyby koszt nawet najzbytkowniejszego zaopatrzenia Krakowa w dobrą i obfitą wodę, nawiasem mówiąc, konieczny warunek wszelkiej należytej kanalizacyi.

Z tych wszystkich dat i okoliczności opartych na liczbach, zaczerpniętych z akt urzędowych, wypada, że główne twierdzenie ludzi niechętnych zaprowadzeniu wodociągów: „Przodkowie nasi pili tę wodę, jaką dziś mamy, było dobrze i będzie nadal dobrze“ jak składa się z trzech głównych zdań, tak też zawiera w sobie trzy grube błędy, bo przodkowie nasi nie pili tak złej wody, jaką my dziś mamy w Krakowie, nie było i nie jest ztem dobrze, a nadto, nawet tak źle, jak już jest, nie będzie, bo musi być i będzie coraz gorzej, t. j. woda studzienna będzie coraz więcej zanieczyszczona a tem samem i coraz szkodliwsza.

Bardzo ważne jest pytanie, ile wody dla Krakowa potrzeba. Jeżelibyśmy wzięli za podstawę do obliczenia dzisiejszą konsumcyę według zapasu wody w studniach krakowskich, otrzymalibyśmy cyfrę bardzo niską; zdaniem naszem opartem na znajomości miejscowych stósunków Kraków nie potrzebuje dziennie teraz wody więcej, niż 1000 metrów sześciennych. Ta mała bardzo konsumcya

wody pochodzi częścią z małego dotąd zamiłowania do porządku i czystości osobliwie w ubogich klasach ludności, częścią z kosztów i pracy koniecznie potrzebnych do wydobycia wody ze studzien nieraz dosyć głębokich. Według zasad fizyki i ekonomii zaczerpanie wody ze studni jest pracą mechaniczną, która nigdy nie przychodzi za darmo. Rzecz przeto prosta, iż obydwa te czynniki: małe zamiłowanie porządku i chęć uniknienia pracy są powodem zmniejszania, ile możności, konsumcyi wody z wielką szkodą dla zdrowia publicznego.

Teraźniejszej przeto konsumcyi nie możemy brać za podstawę obliczenia potrzeby dla Krakowa, lecz musimy odnieść się do przykładów zaczerpanych z miast innych. W Limie w Ameryce południowej konsumują ilość wody nadzwyczajną wprowadzając z Andów całą rzekę do miejskich wodociągów, w Washingtonie 4300 litrów na głowę, w starym Rzymie 1800, w Paryżu 220 i t. d. W Niemczech jest konsumcya wody bez porównania mniejsza i wynosi od 350 do 26 litrów na dobę i głowę.

Ta ogromna różnica w konsumcyi wody na głowę między różnemi miastami ma swe źródło w rozmaitych okolicznościach: częścią w tem, iż wiele miast ma środki i możność sprowadzenia wielkiej ilości wody, częścią w tem, iż w jednych miastach opłata za wodę jest ryczałtowa bez względu na konsumcyą rzeczywistą, w drugich zaś zaprowadzono opłatę od ilości t. j. tak samo, jak od gazu. Według E. Grahna średnia konsumcya dzienna 80 większych miast niemieckich wynosi 63 litry

na mieszkańca. To ograniczenie konsumcyi przez zaprowadzenie opłaty od objętości spotrzebowanej wody ma na celu zapobiedz z jednej strony bezmyślnemu i niepotrzebnemu marnowaniu wody, z drugiej zmniejszyć dla miast koszta utrzymania i budowania wodociągów coraz większej ilości wody dostarczających.

Weźmy pod uwagę Berlin, jako stolicę wielkiego państwa, pod względem sanitarnym, jak powszechnie wiadomo, wybornie urządzoną i administrowaną. Z początku zaprowadzono wodociągi bez wodomierzy, ale wody było zawsze za mało, a nawet niby coraz mniej; tak nią szafowano. Najmniejsza konsumcya dzienna wynosiła po 106 litrów na dobę i głowę. Z ogromnym przeto nakładem powiększono wodociągi, ale na nic się to nie przydało; skargi na niedostateczność wodociągów nie ustawały. Tego nawet gminie tak zamożnej, jak Berlińska, było za wiele; zaprowadzono przeto wodomierze i opłatę od ilości czyli objętości spotrzebowanej wody, a rzeczywista konsumcya spadła natychmiast na 63 litry na mieszkańca bez najmniejszej szkody sanitarnej dla miasta. Jeżeli przeto Berlin mogący mieć wody do zbytku konsumuje rzeczywiście tylko 63 litry na dobę i głowę a mimo tego jest miastem bardzo czystem, porządnem i higienicznem, to nie odbieżymy zapewne od rzeczywistości, jeżeli idąc za tym przykładem oznaczymy też samę ilość wody dla Krakowa za zupełnie dostateczną. Biorąc w okrągłej sumie ludność Krakowa teraźniejszą 75,000 nie ma naj-

mniejszej wątpliwości, iż 4725 metrów sześciennych dziennie dla Krakowa na teraz najzupełniej wystarczy, przyczem oczywiście rachujemy, iż wody z wodociągów używać będą wszyscy mieszkańcy Krakowa bez wyjątku, i że woda ta będzie przeważnie wprowadzona do wnętrza i nawet na piętra domów, zostawiając czytelnikowi osądzenie, czy tak prędko można się spodziewać, by właściciele domów osobliwie przedmiejskich, wprowadzili wodę do wszystkich mieszkań.

Do obliczenia potrzebnej dla Krakowa ilości wody użyliśmy naumyślnie przykładu Berlina, ponieważ Berlin ma wodociąg z wodą rzeczną czyli właściwie jezierną z Tegeler See, które może dostarczać niezmiernej ilości wody. Jeżeli więc w Berlinie, gdzie warunki przyrody nie ograniczają konsumcyi wody, ograniczono ją naumyślnie ze względów oszczędności, a ograniczono bez najmniejszego pogorszenia się stosunków sanitarnych w mieście i bez ujmy dla wygody mieszkańców, którzy zresztą, jeżeli chcą, mogą wodą hojnie szafować, byleby za to płacili, to mamy w tem dowód, iż biorąc konsumcyę berlińską za podstawę do obliczenia potrzeby dla Krakowa, nietylko nie cenimy tej ostatniej za nisko, ale nawet raczej ją przeceniamy. Nie można bowiem zaprzeczyć, iż bardzo wiele czasu jeszcze upłynie, nim z krakowskiemi stósunkami publicznemi i prywatnemi staniemy na wysokości Berlina.

W Wiedniu wynosi teraz dzienna konsumcya 34 litry, ale nie stawiamy jej za przykład z obawy zarzutu,

że dlatego konsumcya w Wiedniu jest tak mała, ponieważ na większą mogłoby wody zabraknąć.

Wobec tej niesłychanej różnicy w konsumcyi w różnych miastach (od 4300 do 26 litrów na głowę i dobę) a koniecznej potrzeby obliczenia konsumcyi naprzód przy projektowaniu wodociągów postanowiło Towarzystwo niemieckich inżynierów wodnych i gazowych obliczać potrzebną dla każdego miasta ilość wody na podstawie tak zwanych jednostek konsumcyjnych. Znaczy to: na picie potrzeba tyle, na gotowanie tyle, pranie tyle, kąpiele tyle, konie tyle, szpitale tyle i t. d. W takim razie władza miejska może przy projektowaniu wodociągu powiedzieć: na to chcemy mieć wodę, a na to nie chcemy. Otóż biorąc znów za podstawę te jednostki konsumcyjne obliczone przez Niemców dla Niemców i dla stósunków niemieckich, możemy obliczyć konsumcyą dla Krakowa. Dokonawszy tego obliczenia z uwzględnieniem tej okoliczności, że nie mamy wody, a tem samem i pieniędzy na zbytki, ale na poprawę stósunków sanitarnych i rzeczywiste potrzeby gospodarcze, dochodzimy do tejże samej cyfry 63 litrów na dobę i głowę, zawsze o tem pamiętając, że cyfra ta opiera się na niemieckiem zamiłowaniu czystości i porządku.

Zobaczymy wszakże w dalszym ciągu niniejszego, że Kraków nietylko już teraz może mieć z jednego miejsca daleko więcej wody odpowiadającej wszelkim słusznym wymaganiom, niż to wypada z obliczenia na podstawie konsumcyi w miastach niemieckich, a mianowicie w Berlinie, ale

nadto, że zasoby wybornej wody w okolicach Krakowa są takie, iż w razie wzrostu miasta wystarczą jeszcze na bardzo wiele lat.

II.

Z powyższego widać jasno, jaką mamy obecnie wodę studzienną w Krakowie, jaką mieć będziemy w przyszłości, co to jest dobra woda i ile jej dla nas potrzeba.

Zastanówmy się teraz nad pytaniem, jakich korzyści mamy oczekiwać z zaopatrzenia miasta w wodę i dobrą i obfitą.

Korzyści te są dwojakie: sanitarne i ekonomiczne.

Ażeby zrozumieć, w jaki sposób zaopatrzenie w wodę może wpływać na zmniejszenie chorobliwości i śmiertelności, wystarczy nadmienić, że wszystkie choroby są pod względem swej przyczyny dwojakie: jedne zawdzięczają swój początek wpływom ogólnym, przypadkowym, nawet poniekąd fizyologicznym, w samych warunkach organizmu ludzkiego tkwiącym, inne przyczynom szczegółowym, każdej chorobie osobnej osobno także właściwym. Tak np. zaziębiwszy się można dostać nieżytu czyli kataru dróg oddechowych, ależ tego samego cierpienia można dostać także przez przebywanie w powietrzu, choćby ciepłem, ale nieczystem z powodu obecności w niem gazów drażniących drogi oddechowe lub ciał zawieszonych w postaci pyłu. Z tej czy z innej przy-

czyny zapalenie dróg oddechowych będzie jednakie. Tak samo np. można dostać kataru żołądka zjadłszy potrawy wprawdzie dobre, ale zanadto zimne lub potrawy zepsute np. mięso nieświeże i t. d. Inaczej rzecz się ma z chorobami, które zawdzięczają swój początek pewnym szczegółowym przyczynom bez względu, czy one są zwierzętami czy roślinami, czy je można gołem okiem dostrzedz, czy też trzeba do ich zobaczenia użyć szkieł powiększających. Tak np. nikt nie może dostać odry, tyfusu, cholery, kto nie wystawił się na wpływ najniższych organizmów, będących niewątpliwie w związku z wybuchem tych chorób. Choroby tego rodzaju zawdzięczające swe powstanie pewnym szczegółowym czynnikom dostającym się do ustroju przez skórę, przewód pokarmowy, narząd oddechowy lub inne błony śluzowe, zowiemy chorobami infekcyjnemi. Chorobliwość i śmiertelność każdego miejsca możemy podzielić na chorobliwość i śmiertelność z chorób nieinfekcyjnych czyli zawdzięczających swój początek ogólnym wpływom szkodliwym, i na chorobliwość i śmiertelność z chorób infekcyjnych czyli zakaźnych, będących skutkiem działania pewnych właściwych czynników. Uczy dalej doświadczenie i statystyka, że na powstanie chorób nieinfekcyjnych wpływ nasz jest mały, gdy na choroby infekcyjne możemy wpływać bardzo dzielnie zapomocą odpowiednich ustaw i urządzeń. Tak np. przez odpowiednią budowę sal koncertowych, teatrów, możemy to zrobić, iż osoby w nich przeby-

wające nie rozgrzeją się zanadto, a wychodząc nie tak łatwo zaziębią, ale temu nigdy nie zapobieżymy, by też same osoby nie zaziębiły się po rozgrzaniu się w domu prywatnym i t. d. Tak np. wiadomo, że napoje zbyt zimne wywołują nieraz katar żołądka — możemy więc kupcom zakazać sprzedaży piwa zanadto zimnego, ale tem nie przeszkodzimy, by amatorowie napojów zimnych nie używali ich dowolnie. Chcąc na tem polu działać skutecznie, ograniczylibyśmy zanadto najdroższe prawo człowieka, prawo wolności osobistej. Wprost przeciwnie ma się rzecz z chorobami infekcyjnemi. Tutaj mądre ustawy i praktyczne urządzenia, oparte jedne i drugie na nauce i doświadczeniu, mogą wydawać i wydają najzbawienniejsze owoce tak dla jednostki jak i ogółu. Wystarczy przytoczyć kilka przykładów.

W wojnach najwięcej zawsze pochłaniały ofiar nie pociski nieprzyjacielskie, ale choroby zakaźne, jak czerwonka czyli dysenterya, tyfus, ropnica itd. Otóż w wojnie francusko-niemieckiej 1870 pierwszy raz, skutkiem trafnych urządzeń higienicznych, liczba rannych i zabitych po stronie niemieckiej była daleko znaczniejszą (28,278) od ofiar (14,904) chorób zakaźnych. Gdy dawniej np. w zakładach położniczych, nawet bardzo dobrze urządzonych, wybuchały od czasu do czasu mordercze epidemie chorób połogowych, dziś są kliniki i szpitale, w których śmiertelność ze spraw połogowych wynosi tylko 0·2%, czyli 2 na 1,000, a zatem mniej niż wynosi średnia śmiertelność miasta. Przeglą-

dając np. teraz kwartalne wykazy śmiertelności Krakowa bardzo często nie znajdujemy ani jednego przypadku śmierci z gorączki połogowej. Tak dużo znaczy postępowanie zapobiegawcze przez zaprowadzanie środków przeciwgnilnych czyli antyseptycznych, wentylacyi itd. W Berlinie są lata, gdzie rachując nawet przyjezdnych umiera rocznie po 4 do 8 osób na ospę przy ludności przeszło milion wynoszącej, gdy Wiedeń, gdzie, jak w całej monarchii austro-węgierskiej nie ma jeszcze przymusowego szczepienia, musi ciągle utrzymywać osobno szpital ospowych, w którym np. w r. 1885 umarło 778 osób. Takich przykładów moglibyśmy przytoczyć bez liku. Nie ulega przeto najmniejszej wątpliwości, iż poskramiać możemy skutecznie i to bardzo skutecznie choroby infekcyjne; nie wystarczą tu jednak siły każdego z osobna, tu tylko zbiorowe działanie gminy, państwa, a nawet asocyacya wielu państw są skutecznemi.

Porównywając ze sobą wykazy śmiertelności i chorobliwości różnych miast, które podobnie jak od niedawna i Kraków, prowadzą dokładną statystykę, widzimy bardzo wielkie różnice między miastami. Tak np. Londyn ma o wiele mniejszą śmiertelność niż Berlin, Berlin mniejszą niż Monachium, Monachium mniejszą niż Kraków, Kraków znacznie mniejszą niż Lwów, Lwów mniejszą niż Madras, Bombaj lub Kalkuta. Jeżeli się przypatrzymy bliżej chorobom, które składają się razem na ogólną śmiertelność miasta, przekonamy się, że śmiertelność z chorób przypadkowych, nie-

infekcyjnych, nie okazuje wielkich różnic między miastami. Natomiast śmiertelność z chorób infekcyjnych jest bardzo różną w różnych miastach.

Nie ulega przeto najmniejszej wątpliwości, bo opieramy się w tej mierze na wykazach statystycznych, a więc na cyfrach, że różnice w chorobliwości a jeszcze więcej w śmiertelności między rozmaitemi miastami polegają przeważnie na częstszem lub rzadszem występywaniu chorób zakaźnych czyli infekcyjnych, i że wpływając na te, zmniejszamy znacznie śmiertelność, czyli, co na to samo wychodzi, przedłużamy średnie trwanie życia ludzkiego.

Ponieważ, jak już powiedzieliśmy wyżej, do poskromienia chorób infekcyjnych nie wystarczają siły jednego człowieka, potrzeba przeto działania zbiorowego wielu ludzi; w pierwszym zatem rzędzie gmina powołana jest do działania na tem polu.

Jak przyczyny tak i sposoby szerzenia się chorób infekcyjnych są bardzo różne. Ospa, odra, tyfus wysypkowy szerzą się nawet przez powietrze i wystarczy wejść do przestrzeni, w której znajduje się chory, by bez dotknięcia się go dostać w sposobnych oczywiście dla infekcyi warunkach tejże samej choroby. Tyfus brzuszny, cholera azyatycka szerzą się za pośrednictwem wypróżnień przewodu pokarmowego bezpośrednio, lub za pośrednictwem wody do picia. Jest rzeczą dowiedzioną, że wypróżnienia chorych na tyfus brzuszny lub cholerę wylane bez desinfekcyi na ziemię do-

stając się do wody studziennej a ztamtąd do organizmów ludzi wody tej używających, wywołać u nich mogą i wywołują bardzo często też same choroby, oczywiście w sposobnych znów do tego warunkach. Inne znów choroby infekcyjne w inny szerzą się sposób.

Wobec tego, że i natura chorób zakaźnych jest rozmaita, i że szerzą się one w sposób bardzo różny, wypada różnych też używać środków na ich powstrzymywanie. Dlatego też każda gmina dobrze administrowana posiadać winna rozmaite urządzenia hygieniczne skierowane przeciw różnym chorobom infekcyjnym. I Kraków zrobił na tem polu w ostatnich latach pewien postęp: mamy porządną rzeźnię, która chroni ludność od spożywania mięsa mogącego dać powód do wybuchu chorób, budujemy nowe doły kloaczne, szczelne ile możności, i wypróżniamy je w sposób obecnie uznany za najlepszy, a w ostatnich czasach zbudowaliśmy i oddamy wkrótce do użytku publicznego zakład desinfekcyjny, w którym niszczy się zarodki chorób infekcyjnych, zawarte w bieliźnie, pościeli i innych rzeczach, używanych przez osoby dotknięte chorobami zakaźnemi.

To wszystko jednak jeszcze nie wystarcza, bo uczą i nauka i doświadczenie, że pierwszym warunkiem ochrony od chorób zakaźnych jest zachowanie czystości jak najskrupulatniejszej, i to nie tej czystości pozornej w zwykłem tego wyrazu znaczeniu, ale czystości w znaczeniu hygienicznem, lekarskiem, która polega na usuwaniu możności

dostania się do organizmu zarodków chorób infekcyjnych. Tak n. p. bandaż, używany przez jednego chorego, nawet najstaranniej wymyty i wyprany mydłem, nie jest czysty; nie użyje go też dzisiaj żaden chirurg na to miano zasługujący, boby za jego pośrednictwem mógł łatwo nowemu pacyentowi udzielić choroby infekcyjnej. Dopiero poddanie takiego bandażu desinfekcyi, czy to przez wymoczenie w 5% rozczynie kwasu karbolowego, czy przez wystawienie go na działanie pary do 100 stopni C. ogrzanej, niszczy w nim wszelkie zarodki chorobowe i czyni go na nowo zdatnym do użycia.

Otóż na wielki rozmiar rozchodzi się o zachowanie takiej czystości w mieście. Do celu każdego potrzeba także odpowiednich środków, a środkiem takim mimowiednie od samego początku ludzkości używanym, jest woda i to czysta, jakiej określenie daliśmy na samym początku niniejszej pracy, woda, która niema i nie może mieć w sobie żadnych zarodków chorobotwórczych, jednem słowem woda czysta w znaczeniu lekarskiem, hygienicznem.

Z tego, że ta woda, do zaopatrywania gminy przeznaczona, ma spełnić ważne zadanie zapobiegania chorobom zakaźnym, wypada nietylko, iż ona ma być zupełnie czystą w znaczeniu co właśnie wymienionem, ale że nadto musi ona być na każde zawołanie w dostatecznej ilości. Ztąd wypada nader ważny i decydujący o całej sprawie wniosek: przy dostarczaniu wody w celach sani-

tarnych nie chodzi bynajmniej tylko o wodę czystą do picia, ale o wodę czystą do utrzymywania w czystości przedmiotów, z któremi człowiek styka się pośrednio lub bezpośrednio. Wodociąg więc dostarczający wody tylko do picia, ma bardzo małe znaczenie sanitarne, jak tego bardzo dobry przykład mamy na Lwowie, gdzie mimo wodociągu z wyborną wodą źródlaną jest śmiertelność o 6 na 1000 większa, niż w Krakowie, nie mającym obecnie żadnej dobrej wody ani do picia, ani do innych celów.

Jeżeli przeto zaopatrzenie w dobrą wodę ma w zupełności odpowiedzieć swemu wysokiemu zadaniu poprawy zdrowia publicznego, musi tej wody być pod dostatkiem nietylko do picia, ale i do wszystkich innych celów, do jakich woda w mieście wogóle używaną być winna ze względów na czystość, pierwszy warunek zdrowia.

Nawiasem mówiąc wykazały najnowsze badania, że woda czysta jest znakomitym środkiem desinfekcyjnym, w którym bardzo rychło giną zarodki chorób zakaźnych, i że ta siła desinfekcyjna wielkiej masy wody jest tak znaczna, iż nawet w pewnej odległości od wielkich miast woda w rzekach nie zawiera w sobie żadnych zarodków chorobowych. Niech to służy za pociechę Warszawianom, używającym do swych wodociągów wody wiślanej, która przez Kraków przepłynęła!

Najważniejsze przeto zadanie wodociągów jest sanitarne, a polega ono na zmniejszeniu chorobliwości i śmiertelności z chorób zakaźnych. Dowo-

dzą tego wybitnie daty statystyczne miast, zaopatrzonych w wodociągi, mających wszędzie mniejszą śmiertelność, od miast wody pozbawionych. Tak np. wynosiła śmiertelność roczna Krakowa z lat 1868 do 1883 36·5 na 1,000, gdy odpowiednia cyfra wynosiła dla Gdańska 26·9, Drezna 25·1, Frankfurtu nad Menem 19·8, Lipska 23·0, Mnichowa, okrzyczanego gniazda tyfusu, 30·9, czyli innemi słowy życie średnie człowieka trwa w Krakowie 28 lat, w Dreznie prawie 40 lat, we Frankfurcie nad Menem przeszło 50 lat itd. Bardzo wybitny przykład wpływu wody na choroby infekcyjne, a mianowicie cholerę, przytacza Monod z epidemii r. 1885. W miasteczku Guilvinec zachorowało 125 osób na cholerę, a umarło 71. W sąsiedniem, tylko przez strumień oddzielonem miejscu Léchiagat, zachorowały 2 osoby i obydwie wyzdrowiały. Mieszkańcy Guilvinec piją wodę ze studzien, Léchiagat zaś wyłącznie ze źródła o 2 kilometry odległego. Niektóre domy w Guilvinec mają cysterny, a w tych domach nie było ani jednego przypadku cholery.

Nie ma też dziś najmniejszej wątpliwości, że zaopatrzenie miasta w dobrą i obfitą wodę jest najdzielniejszym środkiem zmniejszenia chorobliwości i śmiertelności z chorób zakaźnych wogólności, a tem samem środkiem do przedłużenia średniego trwania życia ludzkiego.

Na korzyściach sanitarnych nie kończy się wszakże pomyślny wpływ wodociągów na życie w miastach. Nie wolno bowiem zapominać, że

wydobywanie wody ze studni, a zatem z pewnej głębi, w Krakowie w niektórych miejscach do 8 lub 10 metrów dochodzącej i wynoszenie jej do mieszkania, czyli zatem podnoszenie jej do pewnej wysokości, reprezentuje pracę i to pracę nieraz znaczną, która, jakeśmy już nadmienili, zawsze kosztuje, choćby się za nią na pozór nie płaciło. Te koszta podnoszenia wody ze studni do mieszkań i kuchen szczególniej są dotkliwe dla rodzin niezamożnych np. małych urzędników, służby wyższej przy urzędach i biurach, gdzie panie domu, jak to codziennie widzieć można, same idą na targ, ale za noszenie wody płacą i płacić muszą. Otóż wodociąg z ciśnieniem, a o takim tylko mówić można dla Krakowa, jak to później zobaczymy, wykonywa sam pewną pracę, której koszt tem samem odpada. Przez zaprowadzenie dalej wodociągów ubywa koszt budowania, utrzymywania i czyszczenia studzien, koszt, jak najlepiej właścicielom domów wiadomo, bynajmniej niemały

Wiadomo dalej, że woda studzienna krakowska jest nietylko nieczysta, zawierając w sobie odpadki z życia ludzi i zwierząt, ale nadto z powodu wielkiej ilości wapna nadzwyczaj twarda. Woda taka przy gotowaniu nie wydobywa z mięsa i kości wszystkich części, które wydobywać powinna, a do ugotowania jarzyn potrzebuje mocniejszego ognia. Toż samo tyczy się kawy i herbaty. Panie krakowskie wiedzą bardzo dobrze, iż herbata na wodzie krakowskiej nie naciąga, czemu w ten sposób się zaradza, że naprzód w sa-

mowarze dłużej wodę gotuje, a samej herbaty zaparza znacznie więcej, niż przy użyciu wody destylowanej lub miękkiej źródlanej. Szczególniej czują tę niekorzystną różnicę osoby z pod zaboru rosyjskiego, przyzwyczajone do dobrej herbaty. Co się tu mówi o pokarmach i napojach, tyczy się także użycia mydła do prania i mycia ciała, tudzież zasilania kotłów parowych. W szpitalu św. Łazarza tworzył się w krótkim bardzo czasie kamień kotłowy kolosalnej grubości, co pomijając koszta ciągłego prawie czyszczenia i naprawiania kotłów, naraża na niebezpieczeństwo eksplozyi. Dopiero zaopatrzenie kotła w kosztowny przyrząd Dervaux zmniejszyło złe, ale go nie usunęło całkowicie.

Ludzie zamożni, zazwyczaj i bardzo słusznie o swe zdrowie troskliwi, obawiając się szkodliwego wpływu wody krakowskiej, używają za napój zagranicznych wód mineralnych, jak giesshübelskiej krondorfskiej, bilińskiej i t. p., za co znów rocznie piękna sumka kraj opuszcza.

Wszystkie te wydatki i straty z niekorzystnego składu chemicznego wody krakowskiej pochodzące, nie dadzą się wprawdzie przedstawić w cyfrach, ale mimo tego są niewątpliwe i razem wzięte nie tak bynajmniej małe, jakby się na pozór zdawało. Wydatek zaś lub strata nie przestają być niemi, chociaż się ich niby nie czuje.

Jeden z naszych dygnitarzy autonomicznych powiada: Kraków to hotel! Zgoda! Ale starajmyż się utrzymać ten hotel na wysokości swego zadania,

żeby nam goście nie uciekli. Dajmyż im przeto dobrą wodę do picia i do kąpieli, bezwonne *cabinets d'aisance* i możność otwarcia okna na ulicę bez potrzeby ścierania co chwilę pyłu i trzepania mebli.

III.

Wykazawszy pokrótce korzyści z zaopatrzenia Krakowa w dobrą wodę w należytej ilości, przychodzimy teraz do trzeciego, nader ważnego pytania, zkąd wziąć potrzebnej dla Krakowa wody.

Ponieważ nie możemy ani studziennej destylować, ani meteorycznej idąc za przykładem Wschodu zbierać, wypada nam obejrzeć się za zapasami wody w przyrodzie.

Oglądnięto się też rzeczywiście za niemi, a wypadkiem tego jest kilkadziesiąt projektów zacząwszy od bitych w obrębie samegoż miasta studzien artezyjskich a skończywszy na źródłach tryszczących w Tatrach.

Prawdziwy *embarras de richesses*. Wybrnąć jednak z niego nie trudno na podstawie nauki i doświadczenia.

Zanim przejdziemy po kolei główne projekty, wypada nam nadmienić naprzód, 1) że sprowadzać można tylko wodę odpowiadającą wszelkim słusznym wymaganiom sanitarnym i która taką zawsze zostanie, a 2) że osądzenie, która woda kwalifikuje się do

sprowadzenia, nie jest bynajmniej kwestyą techniczną, ale kwestyą wyłącznie higieniczną.

Nie piszemy referatu w sprawie zaopatrzenia Krakowa w dobrą wodę; nie możemy więc przedstawiać całego historycznego przebiegu tej sprawy, ale musimy napomknąć przynajmniej, że kwestya wodociągowa krakowska dlatego przez tyle lat błąkała się po manowcach, ponieważ przy poszukiwaniach wody nietylko nie zadano sobie pracy, by dokładnie określić to, czego się żąda, ale nadto, ponieważ poszukiwano wody tam, gdzie jej z pewnością nie ma, i silono się na projekty niemające żadnego znaczenia sanitarnego.

Do takich projektów np. należy bicie studni głębokich w samem mieście, w których spodziewano się wody dobrej, a dokopano się, bo dokopać się musiano, wód, można śmiało powiedzieć, jak najgorszych. Bito studnie w pobliżu koryta Wisły, myśląc, że się tam znajdzie czysta woda wiślana przesączona przez piasek; tymczasem wiadomo, że wody gruntowe toczą się według spadku ku Wiśle; woda wiślana mogłaby tylko wyjątkowo wchodzić w ziemię. Znaleziono też wodę twardą i bardzo zanieczyszczoną, bo pochodzącą z gruntów uprawnych.

Na takich poszukiwaniach schodziły lata.

Najpowierzchowniejsze już obejrzenie okolicy przekonywa, że Kraków można zaopatrzyć w wodę rzeczną, gruntową i źródlaną.

Wody rzecznej mogłyby dostarczać Sułoszówka, Rudawa i Wisła. Zaopatrywanie jednak mia-

sta w wodę rzeczną ma następujące niedogodności: 1) woda wymaga filtrowania, jeżeli nie ciągle, to przynajmniej przez znaczną część w roku, 2) woda rzeczna jest za miękka i z powodu bardzo małej ilości kwasu węglowego nie smaczna, 3) temperatura wody rzecznej jest bardzo zmienna, bo zależy od temperatury powietrza atmosferycznego, 4) woda rzek małych łatwo może być nawet chemicznie zanieczyszczona przez powstanie w sąsiedztwie fabryk, wielkich stajen i obór i t. d.

Uwagi te stosują się przedewszystkiem do Rudawy, która, jak samo zresztą jej nazwisko wskazuje, prowadzi wodę prawie zawsze mechanicznie znacznie zanieczyszczoną, bieg zaś Sułoszówki jest taki, że miasto Kraków nie mogłoby w żaden sposób zapobiedz jej zanieczyszczeniu.

O Rudawie przeto i Sułoszówce nie może być mowy.

Z wód rzecznych pozostaje przeto tylko Wisła. Że wodą rzeczną można zaopatrywać miasto, wątpliwości żadnej nie ulega. Najlepszy mamy tego przykład na Warszawie.

Stroną dodatnią projektu zaopatrywania Krakowa w wodę wiślaną jest pewność, że wody nigdy nie braknie nawet w razie największego wzrostu miasta i niemożność zanieczyszczenia wody tak, iżby jej mechanicznie nie można było napowrót oczyścić. Stronami ujemnemi są: miękkość i niesmaczność wody, konieczność kosztownego filtrowania, zmienność temperatury i potrzeba sztu-

cznego podnoszenia wody, by jej nadać należyte ciśnienie i doprowadzić wodę na wszystkie piętra domów mieszkalnych. Pomijając już bardzo wielkie niedogodności — że woda jest niesmaczna i w porze letniej, gdy właśnie największa jest potrzeba ochłodzenia organizmu napojem zimnym, za ciepła, to filtrowanie, jeżeli ma być dokładne, i podnoszenie wody do góry maszynami parowemi są tak kosztowne, iż przy małych nawet na pozór kosztach wodociągu wypada dostawa wody drogo. Dodajmy do tego kosztowną konstrukcyę budynku dla maszyn parowych, który musi być zbudowany tak, by się nie mógł spalić, konieczność sprawienia podwójnych maszyn, by wodociągu nigdy na przerwę nie narazić, a wreszcie wysoki koszt na umorzenie funduszu maszyn, których czas trwania przy codziennej i nieustannej funkcyi jest krótkim, nabędziemy przekonania, iż woda wiślana, która ani w stanie rodzimym, ani po przefiltrowaniu nie będzie nigdy smaczną, a w znacznej części roku i orzeźwiającą, wypadnie za drogo. Wodociąg sam będzie niewątpliwie mniej kosztował, niż sprowadzenie wody z odległości 30 kilometrów, ale woda będzie za droga, a w każdym razie za droga do swych przymiotów.

Za zasadę zaś wziąć należy, że z wodą rzecz tak się ma jak z gazem; konsumenta nie obchodzi koszt założenia wodociągu lub zbudowania zakładu gazowego, lecz cena metra sześciennego wody lub gazu. Tak np. na kupno zakładu gazowego i jego po-

większenie zaciągnął Kraków pożyczkę 550.000 złr., ale konsumenta gazu nic to nie dotyka, bo ma gaz i tani i dobry.

Zaopatrzenie przeto Krakowa w wodę wiślaną jest wprawdzie możliwe — ale wobec innych sposobów dostarczenia wody bez porównania lepszej i odpowiadającej w zupełności wszystkim warunkom wody dobrej, nie byłoby pod żadnym względem korzystne.

Wszelkie przeto projekta dostarczenia Krakowowi wody rzecznej, winniśmy w danych stosunkach przyrody uważać za niestosowne.

Słusznie też komisya wodociągowa od kilku lat nie zajmuje się projektami wodociągowemi z wodą rzeczną.

Zostaje przeto dla Krakowa tylko woda gruntowa i źródlana. Ażeby dobrze zrozumieć te dwa sposoby zaopatrzenia Krakowa w dobrą wodę, wypada zboczyć nieco na chwilę i zastanowić się nad początkiem wód tak gruntowych, jak i źródlanych.

Woda meteoryczna na ziemię spadła, dzieli się na trzy części: jedna parując unosi się napowrót w powietrze, druga tocząc się po powierzchni ziemi według prawideł siły ciężkości dostaje się za pośrednictwem rzek i strumieni do morza i jezior, z których powierzchni znów paruje, trzecia nakoniec wsiąka w ziemię i obniża się coraz bardziej, dopóki nie natrafi na warstwę nieprzenikliwą, nieprzepuszczalną n. p. kamień lub ił. Wtedy zatrzymana w dotychczasowym kierunku, biegnie

po tej warstwie nieprzepuszczalnej znów według prawideł siły ciężkości drogą niewidoczną, podziemną i albo dostaje się zawsze niewidocznie do rzek i strumieni, albo występując na zewnątrz otworami lub szczelinami naturalnemi tworzy źródła. Z tego wypada: naprzód, że zasób wód gruntowych i wydatność źródeł zależą od opadów atmosferycznych; a powtóre, że żadnej zasadniczej różnicy niema między wodą gruntową a źródlaną.

Pewna jednak a pod względem sanitarnym nader ważna różnica istnieje między wodą gruntową a źródlaną, o czem nadmienimy później.

Jak powszechnie wiadomo, woda meteoryczna prócz tlenu z wodem połączonego, zawiera w sobie nader małe części innych ciał rozpuszczonych lub tylko zawieszonych, jest jednem słowem powiedziawszy, bardzo, choć nie absolutnie, czysta.

Otóż ta woda spadłszy na ziemię i wsiąkłszy w nią, nasyca się powoli pewnemi jej składnikami, oczywiście takiemi, które się w wodzie same lub przy pomocy innych ciał rozpuszczają, lub wreszcie porywa przy znacznym spadku, pewne części mechanicznie. Ztąd wniosek oczywisty i prosty, że gdy woda meteoryczna jest prawie czystem połączeniem chemicznem tlenu z wodem, woda gruntowa a tem samem i źródlana zawierają w sobie części rozpuszczone lub zawieszone, a pochodzące z gruntu, przez który przepływały. Gdy przeto skład chemiczny wody meteorycznej

pod równikiem, w strefie umiarkowanej i podbiegunowej, nad lądem i nad morzami okazuje różnice bardzo nieznaczne, skład wód gruntowych będzie bardzo rozmaity według składu chemicznego ziemi, przez którą wody aż do miejsca pochwycenia przepływały. Innym przeto będzie skład chemiczny wody, która spadła na granit i po nim się toczy na dół, innym wody, która spadła na grunt, wapno w sobie zawierający, innym nakoniec wody, która przepływa przez grunt zawierający w sobie żelazo, alkalia, ziemie alkaliczne i t. d. Inną koniecznie być musi woda, która spada na ziemię uprawną, nawożoną, inną zaś woda, padająca na grunt zalesiony. Inną też jest rzeczywiście woda gruntowa w miastach, przesycona materyami rozkładowemi z życia ludzi i zwierząt, a inną zupełnie woda pochodząca z gruntu czystego.

Zastosujmy te stosunki do Krakowa, a pojmiemy łatwo, dlaczego woda gruntowa, czyli studzienna w Krakowie zawiera w sobie amoniak, kwas azotawy i azotowy i to wszystko w znacznej ilości, gdy n. p. woda źródlana w tak blizkich Krakowa Balicach nie zawiera w sobie nic ani amoniaku, ani kwasu azotawego, a kwasu azotowego ślad ledwo wykryć się dający. Idźmy dalej: na Kleparzu znaleziono w wodzie studziennej w jednym litrze 96 miligramów kwasu azotowego, w śródmieściu 487, na Kazimierzu zaś 655 miligramów. Dlaczego? Bo wody toczące się od wzgórz michałowickich ku Wiśle naprzód prze-

chodząc po pod pola uprawne, zabierają pewną już część między innemi kwasu azotowego i już zanieczyszczone przychodzą na Kleparz. Kleparzanie, pozbawieni prawie w zupełności kanałów, o dołach kloacznych po największej części bez dna, przyczyniają się dzielnie do tem większego zanieczyszczenia wody, która tocząc się przez śródmieście, znajduje wyborną sposobność w staroświeckich kanałach miejskich i gęstem zamieszkaniu domów do ponownego nabrania kwasu azotowego. Woda tak mocno już zanieczyszczona, toczy się teraz do Wisły dalej przez grunt Kazimierski, gdzie znowu jeszcze bardziej i ostatecznie się zanieczyszcza.

Wracając do właściwego pytania naszego, zapytajmy się teraz, gdzie w ogólności możemy spodziewać się dobrej wody gruntowej lub źródlanej?

Odpowiedź na to pytanie bardzo prosta: tam, gdzie mamy grunt czysty; a gdzie znów mamy ten grunt czysty? tam, gdzie ziemia nie jest zanieczyszczona odpadkami z życia roślin lub zwierząt. A więc wody gruntowej czystej możemy się spodziewać tylko zdala od bagien i moczarów, zdala od siedzib ludzi i zwierząt, zdala od gruntów dobrze uprawnych, czyli innemi słowy: możemy szukać wody dobrej tylko z gruntów niezakażonych. Takiemi gruntami czystemi są u nas lasy, łąki źle uprawne, pustkowia od dłuższego czasu odłogiem leżące itd. W krajach, gdzie rolnictwo wyzyskuje każdy kawałek ziemi, gdzie lu-

dność znaczna, w ogólności gruntów czystych bardzo mało, a i tam, gdzie grunta czyste są, jak np. lasy, nie zawsze znajduje się woda w dostatecznej ilości lub odpowiedniej głębokości.

Ztąd to pochodzą te ogromne nieraz trudności zaopatrzenia miast w wodę, odpowiadającą wszelkim wymaganiom sanitarnym i ekonomicznym. Wiele też miast nie może mieć wodociągów zaspakajających skromne nawet wymagania i zadawalniać się musi nieraz wodą za miękką, niesmaczną, w znacznej części roku za ciepłą, ale przynajmniej pod względem sanitarnym bezpieczną i do utrzymywania czystości zupełnie stosowną. Tak jest w Berlinie, Dreznie, Warszawie itd.

Można bez przesady powiedzieć, że nie ma może miasta, któreby miało wodociągi odpowiadające wszelkim życzeniom: by wodociąg był i tani i wody dostarczał dużo i z należytem ciśnieniem, by woda była i czysta i smaczna i zimna itd.

Na to rady nie było, nie ma i nie będzie żadnej, bo my warunków przyrodzie przepisywać nie możemy, lecz musimy umiejętnie korzystać tylko z tych, które są.

Zobaczymy wszakże w dalszym ciągu, iż nasz Kraków znajduje się w tej mierze w warunkach wprawdzie nie nadzwyczajnych lub idealnych, ale w każdym razie pomyślnych, jak rzadko.

Powiedzieliśmy wyżej, iż woda meteoryczna wsiąkłszy w pewnej części w ziemię rozpuszcza w sobie pewne ciała w ziemi zawarte i nabiera skutkiem tego rozmaitego składu chemicznego. Na tem się

jednak nie kończy, bo niektóre składniki przez wodę rozpuszczone ulegają dalszym zmianom a mianowicie przeważnie ukwaszeniu czyli zmineralizowaniu tj. przeprowadzeniu w proste związki chemiczne z tlenem. Tak np. z kału i moczu powstaje amoniak, kwasy: węglowy, azotowy i azotawy, w dalszym ciągu tylko obok wody i kwasu węglowego kwas azotowy, którego istnienie zatem w wodzie dowodzi zupełnej przemiany materyj organicznych w istoty nieorganiczne. W ten sposób czysta woda meteoryczna nabrawszy z ziemi różnych części gnijących, zwierzęcych i roślinnych, ostatecznie znowu czyści się i powoli coraz bardziej zbliża do wody w pojęciu sanitarnem czystej, aż wreszcie staje się nią rzeczywiście.

Na to oczyszczanie się wody z gnijących materyj organicznych wpływa bardzo wiele czynników a przedewszystkiem zetknięcie w sposobnych warunkach z powietrzem atmosferycznem, zawartem w ziemi i obecność pewnych ciał, które pochłaniają istoty organiczne, zatrzymują je w sobie i ostatecznie przemieniają w wodę, kwas azotowy i węglowy. Oczyszczenie wody odbywa się tem dokładniej, im dłużej woda zanieczyszczona styka się z powietrzem atmosferycznem i innemi ciałami, czyli im dłużej płynie w ziemi tak, iż w końcu każda woda, choćby najbardziej zanieczyszczona, staje się zupełnie czystą, oczywiście w znaczeniu higienicznem, tj. przestaje zawierać w sobie istoty gnijące lub z gnicia bezpośrednio powstałe.

Nadmieniliśmy, iż między wodą gruntową a

źródlaną jest pewna różnica i to bardzo ważna pod względem sanitarnym.

Mierząc temperaturę wód źródlanych zaraz przy wydobyciu się ich na wierzch, znajdujemy nader rozmaite temperatury; w ogólności wszakże temperatury źródeł zbliżają się bardzo do średniej temperatury powietrza w danej okolicy. Zimniejsze są źródła w sferach umiarkowanych niż podzwrotnikowych. Dalej są źródła temperatury ciągle prawie stałej i od zmian atmosferycznych niezależnej. Tak np. woda w zdrojach regulickich ma latem i zimą, przy największych mrozach i najsilniejszych upałach zawsze 9·4° C. Inne zdroje są jeszcze cieplejsze, jak np. rozmaitego rodzaju cieplice.

Ta rozmaita wprawdzie, dla tychże samych atoli źródeł stała lub przynajmniej bardzo mało zmienna temperatura, ma swą przyczynę w następującej okoliczności.

Pomiary termometryczne dowodzą, że największe zmiany temperatury są na powierzchni ziemi, że zapuszczając się w głąb, mamy zmiany coraz mniejsze, a w głębokości w strefie umiarkowanej około 24 metrów mamy ciągle jednaką temperaturę, równą średniej rocznej danego miejsca. Idąc dalej przekonywamy się, że temperatura coraz bardziej się powiększa i to mniej więcej co 30 metrów o stopień Celzyusza. Stałość więc temperatury źródeł dowodzi z wszelką pewnością, że wody pochodzą z głębi, na którą ciepło słoneczne już nie działa, tudzież, iż źródła są w ogólności

tem cieplejsze, im z większej wydobywają się głębi.

Dlatego, chociaż, jakeśmy już powiedzieli, między wodą gruntową a źródlaną niema żadnej zasadniczej różnicy i, jak to w wielu miejscach pod Krakowem widzieć można, tażsama woda jest w jednem miejscu gruntową a obok poniżej źródlaną, tu jednakowoż trzeba rozróżnić między wodą gruntową i źródlaną powierzchowną a wodą źródlaną, pochodzącą z głębi ziemi, tj. wodą źródlaną o stałej temperaturze, od rocznej danego miejsca wyższej.

Ta różnica głębokości ma bardzo wielkie znaczenie sanitarne. Gdy bowiem wody gruntowe powierzchowne lub blisko wierzchu się znajdujące nabrawszy w ziemi części nieczystych, nieraz nawet żywych i uorganizowanych nie mają ani czasu ani sposobności oczyścić się, wody ze źródeł głębokich przeszedłszy przez sączek kolosalnej grubości, wynoszącej od kilkudziesięciu do kilkuset metrów i to sączek działający, nie jak sączek z bibuły, zarazem chemicznie, oczyszczają się dokładnie tak, iż nie zawierają w sobie ani śladu amoniaku, ani kwasu azotawego, niemówiąc już nic o grzybkach czyli bakteryach chorobotwórczych, których nigdy a nigdy w wodzie ze źródeł głębokich nie wykryto.

Jak o wielu innych prawdach w przyrodzie, tak i o tem wiedziała ludzkość przed zbadaniem i uzasadnieniem umiejętnem, iż woda źródlana w zwykłych warunkach jest bez porównania czystszą

i do użycia pewniejszą, niż woda gruntowa, i dlatego też i w naszym języku z pojęciem wody krynicznej łączymy pojęcie czystości i bezpieczeństwa sanitarnego, a nauka wie dziś bardzo dobrze, iż zdanie to jest najzupełniej uzasadnione.

Z tego wszystkiego łatwo pojąć, dlaczego komisya angielska wyznaczona do zbadania sprawy zaopatrzenia miast w wodę, oznaczyła w pierwszym rzędzie wodę źródlaną, w drugim wodę gruntową, a na samym końcu położyła dopiero wodę rzeczną.

Zastosujmyż teraz to wszystko, cośmy tu podali o wodach gruntowych i źródlanych, do Krakowa.

Średni roczny opad atmosferyczny w Krakowie a zatem z bardzo wielkiem prawdopodobieństwem i w najbliższem sąsiedztwie, wynosi według obserwacyj z kilkudziesięciu lat 643 m/m, to znaczy, że na jeden metr kwadratowy powierzchni spada rocznie średnio 643 litry wody. Z tych mniej więcej $^1/_3$ część, a zatem okrągło 215 litrów, wsiąka w ziemię i tworzy wodę gruntową. Chcąc dla Krakowa sprowadzić tyle przynajmniej wody gruntowej, ile źródlanej dostarczają Regulice, tj. 7 000 metrów sześciennych dziennie, a 2,550.000 metrów sześciennych rocznie, potrzebowalibyśmy według nader prostego obliczenia zebrać wodę z 11.7, czyli w okrągłej liczbie z 12 kilometrów kwadratowych, tj. zebrać w postaci wody gruntowej wodę meteoryczną wsiąkłą w powierzchnię 12 kilometrów kwadratowych.

Przypatrzmyż się teraz okolicom Krakowa i to miejscom tak wysoko położonym, by woda gruntowa z nich zebrana, oczywiście woda czysta, mogła własnym spadkiem, lub przynajmniej siłą pary podniesiona dostać się do miasta w ilości 7.000 metrów sz. dziennie i poszukajmy owych koniecznych 12 kilometrów kwadratowych czystego gruntu? Zrobiono to rzeczywiście i pokazało się, iż, jak to udowodnił Dr L u t o s t a ń s k i, w promieniu 2 mil czyli 15 kilometrów od Krakowa niema nigdzie żadnego takiego obrębu wodnego, któryby mógł dostarczać dostatecznej dla Krakowa ilości wody. I rzecz to bardzo prosta i naturalna. Wszędzie tam, gdzie tylko ziemię uprawiać można, tam ona jest już uprawiona czyli odchodami zwierzęcemi i ludzkiemi zanieczyszczona; z takiej więc ziemi nie możemy w żaden sposób otrzymać czystej wody gruntowej, bo, jakeśmy już powyżej powiedzieli, woda czysta może tylko z czystego gruntu pochodzić.

Kiedy już mowa o badaniu wód gruntowych, warto nadmienić, jak to badanie się odbywa. Otóż kompetentny udaje się na miejsce, gdzie można oczywiście na wodę rachować (na kopcu Kościuszki lub na górze bielańskiej nikt nie będzie szukał wody dla Krakowa), zaczerpuje prostym sposobem wody i bada ją jakościowo co do składników. Jeżeli w tej wodzie wykryje kwas azotawy lub amoniak, badanie ukończone; woda nie kwalifikuje się do sprowadzenia. W takich razach ilości nie bada się oczywiście, bo przekonywanie

się, ile jest tej wody złej, może mieć wprawdzie interes naukowy, ale dla sprowadzenia wody dla miasta jest zupełnie obojętne. Zarzut przeto, że komisya wodociągowa badała w okolicy Krakowa jakość wody a pomijała jej ilość, jest najzupełniej nieusprawiedliwiony i nieuzasadniony.

Ten wypadek długich i mozolnych poszukiwań Dra Lutostańskiego, że w promieniu 15 kilometrowym od Krakowa niema żadnych wód źródlanych i gruntowych w dostatecznej ilości tak, iżby ich można użyć dla miasta, nietylko późniejszemi poszukiwaniami ś. p. Klugera i komisyi wodociągowej nie został obalony, ale nawet najzupełniej potwierdzony.

Ze zdziwieniem przeto można było wyczytać przed niedawnym czasem w dziennikach wiadomość, iż grono ludzi, niewątpliwie najlepszemi chęciami ożywionych, bada wody gruntowe w okolicach Giebułtowa i sądzi, że je tam znajdzie w dostatecznej czystości i ilości, a ponieważ Giebułtów leży bardzo blisko a znacznie wyżej od Krakowa, byłaby sprawa zaopatrzenia Krakowa w dobrą wodę dobrze i tanio rozwiązana.

Nieznający przebiegu sprawy mógłby powiedzieć: nieosobliwie sprawia się nasza komisya wodociągowa i zaproszeni przez nią znawcy, jeżdżą po Regulicach, Baczynie i w t. p. odległych od Krakowa miejscach, a nie wiedzą, co za skarby wodne mają prawie pod miastem. Tymczasem rzecz się ma wprost przeciwnie: komisya wodo-

ciągowa była w Giebułtowie i w Pękowicach, byli tam i jej znawcy, bili studnie, wydobywali i rozbierali wodę, ale znaleźli w niej kwas azotawy i amoniak, i na tem poszukiwanie skończyli, bo cóż tam mieli więcej robić, gdy znaleźli wodę dla Krakowa zupełnie nieprzydatną?

Co badający teraz w Giebułtowie i okolicy znaleźli, piszącemu niewiadomo. Przypuśćmy — bo to bardzo być może — iż znaleźli wodę zupełnie dobrą! W takim przypadku, jeżeli raz woda zawierała w sobie kwas azotawy i amoniak, innym razem zaś tych połączeń nie zawierała, wniosek prosty i oczywisty, że ta woda skład swój chemiczny zmienia, czyli, że czasowo, czy trwale, rzecz obojętna, może być zanieczyszczona.

Taka woda, która nie jest jeszcze, ale może być zanieczyszczona, nie nadaje się bezwarunkowo do wodociągów, bo naprzód nikt nie może naprzód wiedzieć, do jakiego stopnia zanieczyszczenie dojdzie z biegiem lat (a przecież wodociągów nie buduje się tak tylko dla chwili), a powtóre, bo to zanieczyszczenie ma bardzo wielkie znaczenie sanitarne, jak zaraz zobaczymy.

Ponieważ zanieczyszczenie wód gruntowych pochodzi przeważnie z materyj kloacznych, t. j. odchodów ludzkich i zwierzęcych, tudzież odpadków gospodarczych, a te w różnych porach roku w różnej ilości dostają się do ziemi (dosyć wspomnieć tu uprawę roli i raz większe, drugi raz mniejsze opady atmosferyczne), przeto rzecz pro-

sta, iż i zanieczyszczenie wód gruntowych ciągle się prawie zmienia, i bardzo łatwo zdarzyć się może, iż w pewnym czasie woda może być czysta, gdy w innym jest nawet znacznie zanieczyszczona. Na to nie trzeba dalekich szukać przykładów: Krakowianie wiedzą sami z własnego doświadczenia, że woda zawsze zresztą niedobra bywa niekiedy prawie absolutnie nie do picia.

Powiedzą wszakże zwolennicy wodociągu z Giebułtowa i okolicy: choćby nawet woda gruntowa tamtejsza nie odpowiadała w zupełności swym składem czystej, idealnej wodzie, zawsze ona jest bez porównania lepsza od nieczystej i coraz bardziej się zanieczyszczającej wody studziennej krakowskiej, tem bardziej, iż ta nadzwyczaj (niby) mała ilość kwasu azotawego i amoniaku nie może przecież wywierać na zdrowie żadnego szczególniejszego wpływu, wodociąg zaś 8 lub 9 kilometrowy będzie bez porównania tańszy, niż wodociąg o długości 30 kilometrów.

Ażeby na to twierdzenie, zupełnie zresztą naturalne ze strony nielekarzy, odpowiedzieć, wypada przedewszystkiem wyjaśnić, iż higiena nie dlatego potępia wodę jakąś, iż ta zawiera w sobie małe odrobiny kwasu azotawego i amoniaku, bo te ilości niewątpliwie nie mogą wywrzeć żadnego widocznego na zdrowie wpływu, ale dlatego, ponieważ kwas azotawy i amoniak pochodzą z niezupełnego ukwaszenia czyli zmineralizowania zanieczyszczeń i ponieważ woda taka bardzo łatwo zawierać może a nieraz i rzeczywiście zawiera

części chorobotwórcze czyli innemi słowy, organizmy roślinne, właściwe pewnym chorobom zakaźnym.

Ta okoliczność jest rdzeniem całej kwestyi wyboru wody do wodociągów, bo, jeżeli zaprowadza się wodociągi dla poprawy stosunków sanitarnych, to oczywistą jest rzeczą, że nie wolno, bezwarunkowo nie wolno używać do wodociągów wody, którаby mogła dać powód do wybuchu chorób zakaźnych t. j. tych właśnie, dla których poskromienia buduje się wodociągi. W tej mierze studnie z wodą, choćby nawet bardzo zakażoną, są daleko mniej niebezpieczne, niż wodociągi, bo studnie działają swym wpływem szkodliwym tylko na bardzo małą stosunkowo liczbę osób, gdy wodociągi prowadzące wodę zakażoną działają odrazu albo na całe miasto, albo, jeżeli miasto z kilku miejsc dostaje wodę, przynajmniej na pewne jego dzielnice.

Że to wszystko, cośmy właśnie napisali, jest prawdą na doświadczeniu opartą, mamy najlepszy dowód na epidemiach domowych, ulicznych, dzielniczych, a wreszcie na epidemiach, których rozpołożenie terytoryalne zgadza się zupełnie z okręgiem rozprowadzenia pewnej wody. Z wielu na poparcie tego zdania przykładów przytoczymy tylko następujące:

Na początku r. 1877 wybuchła w Wiedniu gwałtowna epidemia tyfusu brzusznego. Przy bliższem zbadaniu pokazało się, iż z powodu koniecznej

naprawy pewnej części wodociągu z wodą zródlaną, zaopatrzono niektóre części miasta w wodę z wodociągu cesarza Ferdynanda, od dawna nieużywanego, i to w wodę z Dunaju, tudzież, iż epidemia wystąpiła wyłącznie w domach z tego wodociągu wodą rzeczną zaopatrywanych. Zamknięto przeto ten nieszczęsny wodociąg, a epidemia wkrótce ustała zupełnie.

Wioska Lausen, w kantonie bazylejskim w Szwajcaryi, nie miała od czasu przechodu w r. 1814 wojsk sprzymierzonych ani razu epidemii tyfusu brzusznego; trafiały się tylko przypadki sporadyczne, przeważnie zawleczone z Bazylei, ale w ostatnich 7 latach nie było nawet ani jednego przypadku tyfusu brzusznego. Dnia 7 sieprnia 1872 r. zachorowało 10 osób na tyfus brzuszny, w następnych zaś 9 dniach jeszcze 57 osób. Epidemia ta trwała aż do października 1872 r. tak, iż z 800 mieszkańców zachorowało 130 osób czyli prawie 17%. Wszystkie przypadki wystąpiły w domach zaopatrzonych w wodociąg z wodą do picia, gdy domy z pompami zostały zupełnie wolne od epidemii. Przy dokładnem zbadaniu faktu tak uderzającego pokazało się, iż do komory wodnej wodociągu dopływał potoczek, do którego gdzieś w początkach jego dostawały się nieczystości kloaczne i gnojówka pewnego domu, w którym w lipcu i sierpniu 1872 r. było 4 przypadki tyfusu brzusznego.

W r. 1865 wybuchła w małem mieście Solurze (znanem nam z pobytu Tadeusza Kościuszki)

epidemia tyfusu brzusznego, trwająca od 15 sierpnia do połowy września. Prawie wszystkie domy, pobierające wodę z jednego i tegoż samego wodociągu, dotknięte były epidemią, choć były nawet znacznie od siebie oddalone, gdy domy zaopatrywane przez inny wodociąg, nawet położone między domami epidemią nawiedzonemi, nie miały ani jednego przypadku tyfusu brzusznego. Ze 100 żołnierzy szkoły wojskowej, pochodzących z rozmaitych kantonów, zachorowało 42 na różne formy chorobowe, a zmarło 8. Pokazało się, że do wodociągu dostawała się drogą podziemną woda z zakładu obłąkanych w Rosegg. Otóż do tego zakładu przybyła posługaczka z miejsca epidemią tyfusu nawiedzonego, zachorowała w połowie lipca a umarła 8 sierpnia.

Podobna zupełnie epidemia tyfusu brzusznego wydarzyła się w Sztutgarcie w r. 1872 za pośrednictwem wody gruntowej, użytej do wodociągu.

Przykłady te, których liczbę moglibyśmy łatwo powiększyć wypisami z bogatego piśmiennictwa chorób zakaźnych, dowodzą niewątpliwie, że **do wodociągów używać należy** wody nietylko zupełnie czystej, ale zarazem **dającej gwarancyą, iż ona taką zostanie zawsze.**

Jeżeli to niewątpliwie prawdziwe twierdzenie zastosujemy do Giebułtowa i okolicy, to pokaże się, iż tamtejsza woda gruntowa nietylko, że już dziś nie odpowiada koniecznym wymaganiom sanitarnym, ale nawet żadnej nie daje rękojmi, iż nie będzie zawierać w sobie w przyszłości żadnych

części szkodliwych lub chorobotwórczych. Pochodzi ona bowiem z części zamieszkanych, a zatem odpadkami z życia ludzi i zwierząt, tudzież gospodarczemi zanieczyszczonych. Nabycie zaś i oczyszczenie przez zalesienie lub zostawienie odłogiem wielkich obszarów gruntu poza granicami kraju przechodzi możność gminy.

Czy wobec takich stosunków można myśleć o wodzie gruntowej z okolicy Giebułtowa, łatwo osądzić.

Ponieważ wody gruntowe doliny Rudawy płyną niewątpliwie przez zwężenie między lasem szczyglickim a balickim popod skałą Kmity, spodziewano się, iż tam znajdzie się woda gruntowa w dostatecznej dla Krakowa ilości, a ponieważ z dwóch stron są lasy, przeto i jakość jej będzie zupełnie odpowiednia. Zbadanie chemiczne niestety nie potwierdziło tego przypuszczenia, bo woda pokazała się wprawdzie znacznie lepszą od wody giebułtowskiej, nie zawierała prawie nic amoniaku, ale miała w sobie kwas azotawy. Dowodzi to, iż wpływ zanieczyszczenie ziemi sięga daleko w kierunku biegu wody gruntowej.

Jakkolwiek Dr Lutostański otrzymał polecenie zbadania wód tylko w promieniu 15 kilometrowym od Krakowa, nie ograniczył się na tej odległości, lecz zbadał dokładnie pod względem hidrologicznym dalsze okolice miasta tak po prawym, jak i po lewym brzegu Wisły. Po prawym czyli w Galicyi nie znalazł żadnych wód odpowiednich, po lewym natomiast, czyli we właści-

wym okręgu miasta Krakowa znalazł wiele wód wybornego składu chemicznego, z których oczywiście wybrał tylko te, które swą obfitością nadają się do zaopatrzenia Krakowa.

Wodami temi są: źródła czatkowickie z przyległemi, wody gruntowe w Baczynie i źródła regulickie.

Źródła czatkowickie, niewątpliwie największej liczbie Krakowian dobrze znane, dają na dobę średnio 5430 m.^{3}, wody ich jednak są za ciepłe od 12 do $12^1/_2{}^0$ Celzyusza, zanadto miękkie i niesmaczne, pod względem sanitarnym wszakże zupełnie bezpieczne. Odległość od Krakowa o 3—4 kilometrów mniejsza, niż odległość Regulic.

Woda gruntowa w Baczynie ma nadzwyczaj korzystny skład chemiczny i nie zawiera w sobie ani kwasu azotawego, ani amoniaku, pochodzi zaś ze zwierzyńca tenczyńskiego, skał i nieuprawnych wzgórz doliny baczyńskiej, a w małej tylko części pól mało uprawnych, bo piaszczystych. Daje ona przeto prawie zupełną gwarancyę czystości na przyszłość tem bardziej, iż wykupno małej ilości gruntów lichych nie przedstawiałoby żadnych trudności finansowych. Do tej wody gruntowej można dodać łatwo wodę z kilku zdrojów w tejże dolinie wytryskujących także bardzo korzystnego składu chemicznego. Wody gruntowej jednak jest zamało; według pomiarów ś. p. Klugera, wody tej mogłoby być co najwięcej 2400 m^3 na dobę, zdaniem zaś inżyniera Friedericha, który miał przed sobą w tłómaczeniu pracę ś. p. Klugera i rzecz na miejscu

oglądał, nie można na pewne ani na tyle rachować. Wobec tego upada projekt samodzielnego sprowadzenia wody z Baczyna do Krakowa, natomiast nie ulega żadnej wątpliwości, iż bardzo łatwo i małym stosunkowo kosztem można w razie potrzeby wodę gruntową i źródlaną z Baczyna wprowadzić do wodociągu, biegnącego przez Mników.

Źródła regulickie, Krakowianom do tej chwili mało znane, wytryskują z litej skały i odpowiadają wszelkim wymaganiom sanitarnym, na początku niniejszej pracy wymienionym.

Oto ich skład chemiczny:

W jednym litrze wody znaleziono:

kwasu azotowego	6	miligram.	(15)
chloru	2	„	(30)
kwasu siarkowego	5	„	(100)
wapna z magnezyą . . .	125	„	(180)
pozostałości po odparowaniu	258	„	(500).

Liczby w nawiasach służą do przypomnienia, do ilu miligramów w litrze mogą dochodzić wymienione składniki w wodzie niewątpliwie dobrej.

Kwasu azotawego i amoniaku nie wykryto ani śladu.

Woda przeto regulicka odpowiada w zupełności składowi dobrej i czystej zupełnie wody i nie jest bynajmniej za miękka.

Temperatura wynosi stale latem i zimą według obserwacyj kikoletnich 9·4° C.

Ta stałość temperatury dowodzi, iż źródła regulickie, jakeśmy już poprzednio nadmienili, po-

chodzą z głębokości takiej, iż już na nie ciepło słoneczne i zmiany temperatury powietrza atmosferycznego nie działają.

Średnia roczna temperatura Krakowa wynosi 7·91 stopni Celzyusza. Taka temperatura znajduje się w głębokości około 24 metrów pod ziemią. Ponieważ odtąd w naszych warunkach co 30 metrów mniej więcej przybywa 1 stopień Celzyusza, wypada, iż temperatura ziemi a tém samem i wody 9·4 odpowiada głębokości około 45 metrów. Niema przeto wątpliwości żadnej, iż źródła regulickie wydobywają się z głębokości co najmniej 45 do 70 metrów. Wobec tego łatwo pojąć przyjdzie dwie okoliczności: 1) że źródła regulickie nie zawierają w sobie ani śladu amoniaku i kwasu azotawego, jakkolwiek wzgórza, z których źródła tryskają, są w znacznej części pokryte polami dobrze uprawnemi, które nawet dziwnym zbiegiem okoliczności od strony północnej spuszczają się prawie aż do samych źródeł, i 2) że przy różnych zmianach atmosferycznych tak mało okazują zmian wydatności.

Wystawmy sobie bowiem sączek, grubości co najmniej 45 metrów i to sączek nietylko działający fizycznie, ale zarazem i chemicznie wodę oczyszczający, a zatem sączek gruby, jak dwa razy pałac Spiski w Krakowie wysoki, a pojmiemy łatwo, że taki sączek nie przepuści nietylko nic kwasu azotawego i amoniaku, ale ani jednego z grzybków chorobotwórczych, gdyby te przypad-

kiem dostały się do zagród włościańskich w Regulicach lub Nieporazie.

Według pomiarów na podstawie dokładnych map topograficznych wojskowych wynosi teren opadowy głównych źródeł regulickich 0·35 kilometra kwadratowego, gdy ich wydatność odpowiada opadowi na powierzchnię około 12 kilometrów kwadratowych. Jeżeli uwzględnimy tak tę okoliczność, jak i to, że i przy nader długich posuchach i długich mrozach zmiany wydatności zdrojów regulickich są małe, nabędziemy przekonania, iż nie odbiega bardzo od prawdy domysł geologów, że źródła regulickie zawdzięczają swe powstanie olbrzymiemu a odległemu podziemnemu zbiornikowi wody, czyli innemi słowy, że wody zdrojów regulickich długą odbywają pielgrzymkę podziemną, nim się wydobędą na wierzch, za czem przemawia i ta okoliczność, że w wodzie regulickiej pomijając już zupełny brak kwasu azotawego i amoniaku, i ilość kwasu azotowego jest, jakeśmy już wyżej podali, bardzo nieznaczna.

Tu dodać należy, iż zdroje regulickie były badane kilkakrotnie w różnych latach i różnych porach roku i zawsze okazały tenże sam, korzystny dla wodociągów skład chemiczny.

Wobec takich przymiotów zdrojów regulickich, pierwszy Dr Lutostański wskazał na nie, jako najodpowiedniejsze do zaopatrzenia Krakowa w wodę a wszystkie późniejsze i oddzielne badania inżynierów ś. p. Klugera i Friedericha tudzież

komisyi wodociągowej były po prostu potwierdzeniem zdania Dra Lutostańskiego.

Ponieważ wody zdrojów regulickich nietylko są wybornego składu chemicznego i nader odpowiedniej temperatury, ale nadto dają nie już rękojmię, ale zupełną pewność, iż takiemi zawsze zostaną, przeto i komisya sanitarna oświadczyła się za użyciem wód regulickich do wodociągów dla Krakowa.

Po rozstrzygnieniu przeto sprawy wyboru wody okazała się potrzeba przeprowadzenia technicznego sprawy wodociągowej. Na wniosek ówczesnego radcy miejskiego JE. Dra Kopffa, powołano do tej czynności znanego już zaszczytnie na polu hidrauliki inżyniera śp. Władysława Klugera. Ten jął się z całym zapałem młodego wieku poruczonego sobie zadania, wykazał na podstawie rozbiorów chemicznych i pomiarów ilości, że o zaopatrywaniu Krakowa w wodę gruntową nie może być mowy, i wniósł, by zupełnie zgodnie z poglądami Dra Lutostańskiego i komisyi sanitarnej, użyć źródeł regulickich do wodociągów. W tym kierunku wypracował nawet ogólne plany i kosztorysy, niestety skutkiem choroby a następnie śmierci w dniu 28 lutego 1884 r. zaszłej, niedokończone.

Wydatność czterech głównych zdrojów (z pomiędzy wszystkich 18) mierzono naprzód pływakiem w korycie o regularnych wymiarach, następnie zaś przewałą żelazną na podstawie znanych wzorów. Ponieważ jednak w łonie komisyi wodo-

ciągowej objawiono życzenie pomiarów bezpośrednich, zbudowano w jesieni roku 1884 osobny basen drewniany o 36 m³ objętości, i zaopatrzywszy go w stósowne śluzy, mierzono odtąd wydatność zdrojów regulickich bezpośrednio w ten sposób, iż z zachowaniem wszelkich ostrożności oznaczano czas napełnienia się basenu wodą ze zdrojów, z czego bardzo łatwo można obrachować ich dzienną wydatność. To mierzenie wydatności wypada nieco zanisko, ponieważ bardzo trudno tak urządzić śluzy i zastawy, by nic wody na bok nie uchodziło, co oczywiście przedłuża czas napełniania się basenu.

Równocześnie urządzono w Regulicach stałą stacyę meteorologiczną, gdzie notuje się codziennie temperaturę powietrza i opad atmosferyczny. Temperaturę wody mierzono codziennie przez dwa lata i przekonano się, iż jest zupełnie stała, tj. zmienia się jedynie w granicach błędów obserwacyjnych, co dowodzi, iż do zdrojów niema nigdzie żadnych przypadkowych dopływów bocznych.

Te obserwacye hydrometryczne i meteorologiczne prowadzą się codziennie od 1go listopada 1884, a wypadkiem ich głównym jest, że zdroje regulickie są zdrojami stałemi, o małych zmianach wydatności i że wydatność ta, jakkolwiek zależy, bo zależeć musi, od opadów atmosferycznych, jest najmniejszą na wiosnę i ku końcowi zimy, a największą w lecie.

Jak każda sprawa, tak i wodociągi mają przeciwników, dziś wprawdzie nielicznych, którzy ro-

bią Regulicom rozmaite zarzuty: naprzód, iż wody zamało, powtóre, iż niema pewności, czy z wycięciem lasów okolicznych wydatność źródeł się nie zmniejszy; iż spadek ku Krakowowi jest niedostateczny; że woda w biegu ku miastu zanadto się ogrzeje; wreszcie, że wydatność, podobnie jak stać się to miało w Wiedniu, może z czasem bardzo zmaleć.

Rozbierzmy pokrótce te zarzuty.

Co do ilości wody potrzebnej dla Krakowa, potrzeba rozróżnić dwa systemy oddawania wody mieszkańcom: według miary i bez miary. Przy dostawie wody bez miary można na pewne spodziewać się konsumcyi bardzo wielkiej, poprostu marnowania bez żadnego celu i potrzeby. Ażeby można dostarczyć tak ogromnej ilości na marnowanie, niedosyć mieć wielkie zapasy wody, trzeba jeszcze budować wodociąg o bardzo wielkim przekroju rur i kanałów, co niesłychanie powiększa jego koszta.

To było powodem, jakeśmy już nadmienili, że nawet tak zamożne miasto jak Berlin, mające w jeziorze Tegielskiem olbrzymie zapasy wody do dyspozycyi, odstąpiło od systemu dostawy wody bez miary, a zaprowadziło wodomierze, skutkiem czego konsumcya zmniejszyła się do niecałych (62·72) 63 litrów na dobę i głowę bez najmniejszego szkodliwego wpływu na zdrowie publiczne.

Kraków potrzebuje wody dobrej także nie na marnowanie, tylko na rzeczywiste potrzeby sani-

tarne; musi przeto także zaprowadzić dostawę wody według miary, a w takim razie, gdyby nawet konsumował tyle, ile Berlin, tj. gdyby w nim panowało takie zamiłowanie czystości i porządku, jak w Berlinie, potrzebowałby teraz dopiero 4725 metrów sz. dziennie, jakeśmy już także nadmienili, a ponieważ Regulice dostarczają w lecie nawet w czasie największych upałów i posuchy około 7000 metrów sz. na dobę, zatem więcej niż na 100,000 mieszkańców, niema żadnej obawy, by Regulice teraz i na długie lata w przyszłości nie miały wystarczyć.

Mimo to oświadczono, iż trzeba pomyśleć także o przyszłości. Niema też żadnej wątpliwości, iż w razie nadzwyczajnego wzrostu Krakowa i zamożności mieszkańców mogłaby nadejść chwila, iżby źródła regulickie nie wystarczyły. W takim razie, który atoli za dzisiejszego pokolenia prawdopodobnie nie nastąpi, mamy następujące sposoby powiększenia dostawy dla Krakowa, a mianowicie użyć w pierwszym rzędzie źródeł położonych na południowych stokach wzgórz między Regulicami a Krakowem, a w drugim wody gruntowej z Baczyna. Wody pierwsze zbadano już chemicznie i zmierzono ich wydatność w samym końcu pamiętnej posuchy w lecie roku 1886 i przekonano się, iż zdroje te dają wody wybornego składu chemicznego w ilości co najmniej 2000 m^3 na dobę, biorąc pod uwagę tylko zdroje najważniejsze, a pomijając drobne, i tak są położone względem trasy wodociągu regulickiego, że bardzo małym

kosztem można je doń wprowadzić. Wody gruntowej w Baczynie jest według pomiarów ś. p. Klugera koło 2400 m³ na dobę, jak już wyżej podaliśmy, tak, iż w ten sposób moglibyśmy powiększyć dostawę dzienną wody dla Krakowa, co najmniej o 4000 do 4500 m³.

Niema więc dla nikogo, kto rzeczy bierze ostrożnie, ale rozważnie i praktycznie, najmniejszej obawy o brak wody wybornego składu chemiczne go i dającej wszelkie rękojmie sanitarne.

Ale przypuśćmy, iż Kraków w odległej przyszłości tak się rozwinie, iżby i te 11.000 m³ nie wystarczyły; w takim razie mamy cały szereg zdrojów, dających początek Rudawie lub stanowiących do niej dopływy i to zdrojów znakomitych, a z wyjątkiem czatkowickich, bardzo odpowiedniej temperatury. Mogą być przeto nasi praprawnukowie spokojni, iż zabierając dziś Regulice, nie zabraliśmy jeszcze wszystkiej wody.

Co do pewności zdrojów regulickich, t. j. ich trwałości, wiadomo, iż młyny regulickie istnieją od wieków i, jak najstarsi ludzie pamiętają, tak dziś idą, jak szły dawniej. Co więc trwa od wieków, daje pewność, iż i nadal tak samo trwać będzie. Co do możności wycięcia lasów, a ztąd i zmniejszenia się wydatności zdrojów regulickich, musimy przedewszystkiem zaznaczyć, iż znane powszechnie hasło: z wycięciem lasów zmniejsza się wydatność zdrojów, nie jest bynajmniej przez naukę i doświadczenie na pewne udowodnione. Tak n. p. Frankfurt nad Menem ma wodociągi z dwóch

miejsc: z góry zalesionej i z góry łysej. Otóż źródła z góry łysej są bez porównania i obfitsze i mniejszym ulegają zmianom wydatności, niż źródła z góry zalesionej. W Regulicach wszakże i inne jeszcze zachodzą stosunki, z których wypada, iż niema obawy o zmniejszenie się wydatności zdrojów po wycięciu lasów, bo 1) jak już nadmieniliśmy, teren opadowy zdrojów regulickich nie zgadza się z wydatnością zdrojów, a 2) lasy okoliczne, t. j. przeważnie słynny zwierzyniec tenczyński mają spadki w inną zupełnie stronę i zasilają swemi wodami Rudawę, Chechło na północ, Sankę i Liguniówkę na wschód południowy od Regulic. Stałość zaś temperatury, wyższej od średniej miejscowej i nadzwyczaj mała ilość kwasu azotowego w wodach zdrojów regulickich dowodzą, iż zdroje wymienione biorą początek z wielkiej odległości, głębokości i z wielkiego terenu opadowego. Jest to tylko więc proste, a z poglądami naukowemi niezgodne przypuszczenie, iż z wycięciem lasów okolicznych może się zmniejszyć wydatność zdrojów regulickich, pomijając już, iż urządzenie właśnie wzorowego zwierzyńca w sąsiedztwie Regulic i imię jego właściciela dają wszelką gwarancyę, iż lasy tenczyńskie zniszczone nie zostaną.

Według ścisłych obliczeń woda z wodociągu regulickiego dostanie się do gzymsu nad trzeciem piętrem pałacu Spiskiego własnem ciśnieniem, a ponieważ jest to najwyższy gzyms z pomiędzy wszystkich domów w Krakowie z wyjątkiem Wawelu, przeto oczywiście wszystkie domy na wszy-

stkich piętrach mogą być w wodę zaopatrzone, z wyjątkiem jedynie Zamku, jako położonego na górze.

Szukając dziury na całem, powiedziano: to zamało, bo woda powinna być i na najwyższych piętrach domów na Wawelu.

Przedewszystkiem naturalny spadek nie zależy od nas, tylko od przyrody. Ponieważ źródła regulickie oddalone są na trzydzieści kilka kilometrów od Krakowa, wzniesione zaś tylko na 54·5 metra nad poziom rynku krakowskiego, przeto nie można wodzie nadać innego ciśnienia, jak projektowane, i niemożna żądać, by woda dostała się na 3-cie piętro domów na górze tak samo, jak do 3-go piętra domów, położonych w nizinie. Byłoby zapewne bez porównania lepiej, gdyby zdroje regulickie wytryskiwały n. p. z pod samego kopca Kościuszki, gdyby Paryż nie potrzebował prowadzić wody z odległości 173 kilometrów, Monachium z odległości 38 kilometrów i t. d., ale gdy tak nie jest i inaczej być nie może, nie żądajmy rzeczy niemożebnych; nie żądajmy, by góra przyszła do Mahometa, lecz my przyjdżmy do góry i wyzyskajmy te warunki, jakie są.

Z wyjątkiem przeto Wawelu w całem mieście możemy mieć wodę na najwyższem piętrze domów najwyższych i najwyżej położonych. Na Wawel dostanie się woda na pierwsze piętro szpitala wojskowego. Gdyby władza wojskowa chciała, nic łatwiejszego, niż małym motorem gazowym lub parowym podnieść o 5 metrów w górę kilkadzie-

siąt metrów sześciennych wody dziennie. To samo przyjdzie stokroć razy taniej, niż w całem mieście podnosić ciśnienie wody, a tem i rur do wodociągów używać o wiele mocniejszych i narażać je mimo tego łatwiej na pękanie.

Powiedziano dalej, iż ciśnienie w wodociągu z Regulic będzie za małe do gaszenia pożarów. Otóż przedewszystkiem trzeba wiedzieć, iż prawie nigdzie niemożna żadnego większego pożaru ugasić bezpośrednio z hidrantów, bo hidranty nie znajdują się przed każdym domem, lecz nawet w miastach bardzo dobrze urządzonych co 100—150 metrów. Jeżeli więc wybuchnie pożar w środku między hidrantami, a zatem w odległości 50 do 75 metrów, jak można wymagać, by woda szła wysoko na 30 do 40 metrów? Do tamowania pożarów są inne środki: przedewszystkiem dobrze urządzony telegraf pożarny i sikawki parowe, tam tylko możliwe, gdzie są wodociągi.

Co do ogrzania się wody w biegu z Regulic do Krakowa, to nie można zaprzeczyć, iż ogrzanie się to może do pewnego stopnia nastąpić w miesiącach letnich, nie będzie jednak ani tak znacznem, iżby wodę do użycia czyniło niezdatną, ani też nie wpłynie bynajmniej na główny cel sanitarny wodociągów. Ogrzanie się to zresztą jest wspólne wszystkim wodociągom na świecie, bo tkwi w samych warunkach przyrody, których zmienić nie możemy, ale też jest wspólne i innym sposobom dostarczania wody. I w studniach jest w lecie woda cieplejsza, niż w zimie, a przecież

dlatego nikt jeszcze zapewne studzien nie potępił.

Co do Wiednia, gdzie źródła mają teraz mniej wody dostarczać niż dawniej, tak, iż musiano zasilać je wodą naprzód gruntową a obecnie niekiedy i rzeczną, to rzecz się ma jak następuje:

Wiedeń miał od r. 1873 wodociąg z czystą wodą źródlaną z Kaiserbrunnen i Stixensteinerquelle. Są to zdroje alpejskie, o których oddawna wiadomo, iż bardzo szybko i bardzo znacznie zmieniają swoją wydatność. Gdy n. p. w Regulicach wydatność najmniejsza ma się do największej, jak 100 do 120, waha wydatność Kaiserbrunnen od 19.600 do 168 000, Stixensteinerquelle od 7000 do 56.000 m³. na dobę, ponieważ w Alpach woda, nie tak jak w Regulicach filtruje się powoli, lecz spada nagle szczelinami po kamieniach na dół i dostaje się do zbiorników, tak szybko, iż nieraz we 2—3 godzin po wielkim deszczu w górach trzeba boczne śluzy otwierać w zbiorniku, by go nie narazić na rozsadzenie przez wodę, która nie może się w nim ani pomieścić, ani prędko znaleść upływu rurami i kanałami wodociągowemi. Na odwrót w zimie, gdy opady atmosferyczne zmarzną na górach lub w lecie podczas posuchy, wydatność źródeł maleje nadzwyczajnie. Wiedeń więc cierpi nie na małą wydatność wymienionych zdrojów alpejskich, ale na bardzo nierówny jej rozdział, przezco raz jest wody dużo, iż jej w sposób należyty spotrzebować nie można, drugi raz znowu za mało. Są to strony ujemne prawdziwych źródeł alpejskich. W Reguli-

cach tej obawy niema, jak to wykazują kilkoletnie a ścisłe pomiary, i jak to łatwo pojąć, jeżeli się zważy, iż tam przesączanie się wody meteorycznej od powierzchni do głębi ziemi odbywa się powoli, przezco ani nagłe i znaczne opady atmosferyczne prędko wydatności zdrojów nie powiększają, ani wielkie mrozy lub długie posuchy wydatności bardzo nie zmniejszają.

Reasumując to wszystko widzimy, że źródła regulickie jakością i ilością wody, zupełnem bezpieczeństwem sanitarnem, położeniem swem i możnością dostarczania w razie potrzeby większej ilości wody zapomocą wodociągu z nich przeprowadzonego, odpowiadają najzupełniej, jeżeli nie jakimś warunkom idealnym, nigdzie nieziszczonym, to wszelkim rozsądnym wymaganiom i słusznem nazwać trzeba postępowanie komisyi wodociągowej, iż zgodnie ze zdaniem naprzód Dra Lutostańskiego, a następnie inżynierów ś. p. Klugera i Friedericha i opinią komisyi sanitarnej wypracowała plan ogólny zaopatrzenia Krakowa w wodę regulicką.

Jedynie tylko dla zupełności wypada dodatkowo jeszcze nadmienić, iż pojawił się także projekt zaopatrzenia Krakowa w wodę ze studzien artezyjskich. Przy zakładaniu jednak takich studzien, zazwyczaj bardzo głębokich i kosztownych, niema się nigdy pewności, ani co do jakości, ani co do ilości wody, ani co do jej ciśnienia. Co się tyczy jakości, wiadomo oddawna, że wody ze studzien artezyjskich bardzo często są albo me-

chanicznie zanieczyszczone, albo zawierają w sobie połączenia chemiczne wcale niepożądane, jak n. p. sól i kwas siarkowodowy, które stanowczo wykluczają je od wodociągów; ponieważ zaś studnie artezyjskie zazwyczaj muszą być bardzo głębokie, ztąd więc najczęściej dają wodę za ciepłą a tem samem do picia nieprzydatną. Jeszcze gorzej jest z wydatnością: nietylko, że jej nigdy naprzód obliczyć nie można, ale nadto niema żadnej gwarancyi stałości, co jest jednym z głównych warunków użycia wody do wodociągów; prócz tego wydatność wielu studzien artezyjskich była z początku największa, potem zaś bardzo malała, aż wreszcie niekiedy zeszła do zera. Tak n. p. studnia artezyjska w Passy pod Paryżem dawała z początku wody mającej 22^0 C., 11500 litrów na minutę, a później tylko 5700. Studnia w Dreznie na Neustadt z początku dawała 500 litrów na minutę, teraz tylko 125. Z pomiędzy 17 studni artezyjskich wybitych w Wenecyi w latach 1847 do 1856 dziewięć nie daje obecnie nic wody, a pozostałych ośm tylko 488 litrów na minutę czyli 702 m.^{3} na dobę, t. j. 10tą część wydatności głównych zdrojów w Regulicach. Studnia artezyjska na Antonsplatz w Dreznie ma głębokości 238 metrów, kosztuje 8000 talarów a obecnie nie daje nic wody.

Jeszcze gorzej jest z ciśnieniem. Jeżeli wodociąg ma spełnić swe wielkie zadanie higieniczne, musi dostarczać wody na wszystkie piętra domów mieszkalnych; tymczasem woda ze studzien arte-

zyjskich wznosi się zazwyczaj bardzo mało n. p. na kilka metrów nad poziom, a i to ciśnienie nieraz maleje tak samo, jak wydatność.

Nie potrzeba jednak dalekich szukać przykładów. Administracya wojskowa w Krakowie kazała ogromnym kosztem wybić studnię artezyjską w koszarach na Piasku i dobiła się wody tak mocno cuchnącej kwasem siarkowodowym, iż nietylko nie można użyć jej do niczego, ale nadto władza miejska poleciła ją wpuścić jako nieczystą wprost do kanału.

Te smutne doświadczenia ze studniami artezyjskiemi skłoniły municypalność paryską do zaniechania myśli powiększenia wodociągów nowemi studniami artezyjskiemi, a natomiast poszukiwania wód źródlanych jeszcze dalej, niż źródła teraz między innemi Paryżowi wody dostarczające, a na 173 kilometry, jak już nadmieniliśmy, od miasta oddalone.

Na tem wszystkiem możemy więc poprzestać i dać sobie pokój ze studniami artezyjskiemi, tem bardziej, że z wyjątkiem właśnie Paryża, który pewną część wody pobiera ze studzien artezyjskich, niema żadnego większego miasta, o ile nam wiadomo, zaopatrywanego wyłącznie w wodę ze studzien artezyjskich. Mamyż więc na Krakowie robić kosztowne doświadczenia, mając prawie bezwzględną pewność, iż się nieudadzą?

IV.

Udowodniwszy, jak sądzę, dostatecznie dla każdego nieuprzedzonego i mającego sąd oparty na nauce i doświadczeniu, że zdroje regulickie nadają się pod każdym względem dla zaopatrzenia Krakowa we wodę, zapytajmy się teraz, czy Kraków jest w stanie ponieść ciężar połączony z budową wodociągu regulickiego i utrzymaniem go w czynności.

Dr Lutostański obliczył koszt sprowadzenia wody z Regulic i rozprowadzenia jej po mieście na 1,384.000 złr.; ś. p. Kluger, który oczywiście już ze stanowiska inżynierskiego przeważnie rzecz traktował, na 1,542.000 złr. Według inżyniera Friedericha wodociąg przez ś. p. Klugera projektowany dałby się jeszcze skrócić o 3107 metrów, przekrój mógłby mieć nieco mniejszy, natomiast byłoby dobrze użyć więcej rur żelaznych niż według ś. p. Klugera i zbudować w mieście drugi zbiornik na wodę. Zdaniem inż. Friedericha, jeżeli się zważy, co z kosztorysu dawnego ubywa a co przybywa, koszt wodociągu według nowego projektu nie powinien istotnie się różnić od kosztu dawnego projektu.

Z tem wszystkiem powiedzmy sobie, że to wszystko rachowano za nisko i że sprowadzenie wody z Regulic do Krakowa kosztować będzie 2 miliony złr.

Jakkolwiek według zdania bardzo kompetentnej

i dla miasta życzliwej osoby dostaniemy pieniędzy na $5^1/_4\%$ z amortyzacyą a może i niżej, rachujmy, że płacić będziemy $5^1/_2\%$, a wtedy mamy na wodociągi wydać rocznie:

$5^1/_2\%$ procentu i amortyzacyi	110.000 złr.
$^3/_4\%$ na utrzymanie wodociągu	15.000 złr.
$^3/_4\%$ na administracyę	15.000 złr.
dla zaokrąglenia i nieprzewidziane	10.000 złr.
Razem	150.000 złr.

Ze stanowiska pieniężnego sprowadza się przeto sprawa wodociągowa do pytania, czy Kraków jest w stanie ponieść wydatek roczny 150.000 złr. czyli, ponieważ w chwili otwarcia do użytku publicznego wodociągów, Kraków będzie miał ludności przynajmniej 75.000, czy mieszkańcy Krakowa są wstanie płacić rocznie za wodę każdy po 2 złr.

Na pierwszy rzut oka cyfra 150.000 złr. wydaje się tak przerażającą, iż niejeden powie sobie: *non possumus!* Trujmy się przeto nadal, ale oczywiście skuteczniej niż dotąd, bo woda będzie coraz gorsza w studniach krakowskich, a jak przyjdzie epidemia cholery, pozwólmy jej zmieść z tego świata 3% ludności krakowskiej, jak się to stało w r. 1873!

Wykażemy wszakże zaraz, że te 150.000 nie są wcale tak straszne, jak się na pozór wydaje!

Według urzędowych dat statystycznych wypala Kraków rocznie tytoniu, rozumie się austryackiego, za 3 złr. 50 ct. na głowę; uwzględniając do tego tytoń z poza miasta sprowadzony, rozmaite ingre-

dyencye do palenia potrzebne i konieczność częstszego malowania ścian i sufitów, prania czyli niszczenia firanek, odnawiania mebli itd., nie miniemy się z prawdą, jeżeli roczny wydatek z powodu palenia tytoniu obliczymy na 4 złr. na głowę. Te 4 złr. reprezentują oczywiście wydatek poniesiony na nałóg i na przyjemność, bo przecież nikt nie może utrzymywać, że palenie jest wrodzoną potrzebą ustroju ludzkiego.

Według zdania sprawy komisyi gazowej, złożył Kraków za gaz i produkta z fabrykacyi gazu powstałe już w pierwszym roku administracyi miejskiej, kiedy jeszcze nie było dużych konsumentów, jak Uniwersytet w nowym gmachu, szpital św. Łazarza i wojskowość, przeszło 123.800 złr. czyli prawie 124.000 złr. Czy Kraków ten wydatek czuł, czy nie, rzecz w gruncie obojętna, ale to pewna, że nikt nań nie narzeka, ale owszem wszyscy powiadają, że z tem kupnem Zakładu gazowego przez gminę stało się nawet bardzo dobrze.

Z tych dat wypada, że wydatku rocznego 150.000 na wodę obawiać się bynajmniej nie należy, bo jestto wydatek na konieczną dla życia i zdrowia potrzebę organizmu ludzkiego poniesiony, wydatek, którego, jak uczy doświadczenie dwóch tysięcy lat, nigdy i nigdzie jeszcze nie żałowano.

Jakkolwiek zdrowie i życie ludzkie są takiem dobrem, iż w pieczy koło nich nie powinno się niczego nie żałować i że ich wartości cyframi wyrazić nie można, to jednakowoż, biorąc rzecz ze stanowiska czysto materyalnego, nikt nie za-

przeczy, iż śmierć i choroba są dla największej części ludzi zarazem wielką klęską materyalną. Zaprowadzenie zaś wodociągów, oczywiście odpowiadających słusznym wymaganiom sanitarnym, wpływa na zmniejszenie liczby przypadków chorób zakaźnych, tych mianowicie, które jak n. p. tyfus brzuszny, cholera i t. d. są same przez się ciężkie, i nawet przebyte pomyślnie, zostawiają bardzo często po sobie zarodek innych cierpień, prowadzących do kalectwa lub śmierci.

Biorąc za podstawę rachunku jedno z najniezdrowszych miast w Niemczech, t. j. Monachium, ma Kraków od niego większą śmiertelność o 5·6 na tysiąc, czyli na 73.000 ludności umiera w Krakowie rocznie więcej o 410 osób, niżby z tej ludności umierało w Monachium. Uważając tylko te rodzaje chorób za śmiertelne, które w ogólności przyjmują się do szpitali, a wiedząc, że średnia śmiertelność krakowskich szpitali wynosi 12% wyszłych ogółem, odpowiada liczba 410 zmarłych 3416 chorym, a licząc znów niezdolność do pracy średnio skutkiem choroby przez 24 dni, wypada dla Krakowa w porównaniu do Monachium strata większa o 81.984 dnie robocze, w których ludność ta nietylko nic nie zarabiała na siebie, ale nadto wydawała pieniądze z funduszów własnych lub publicznych na żywienie się i leczenie podczas choroby. Rachując stratę zarobku przez chorobę i koszta utrzymania się podczas choroby dziennie po 1 złr., a zatem bardzo nisko, wypada ztąd roczna strata dla Krakowa z chorób zakaźnych

w porównaniu do Monachium przynajmniej 81.984 złr. W rzeczywistości jest wszakże ta strata bez porównania większa, jeżeli się uwzględni, że jest wiele chorób zakaźnych, w których śmiertelność wynosi znacznie mniej niż 12°/₀ a mimo tego trwa bardzo długo niezdolność do pracy. Stratę materyalną Krakowa skutkiem nadmiernego rozpowszechnienia się chorób zakaźnych można śmiało cenić w porównaniu z Monachium na 100.000 złr. rocznie.

Powiedziano, że Kraków jest już tak nad miarę obdłużony, iż więcej ciężarów nań wkładać nie można. Przypatrzmyż się bliżej finansowemu położeniu miasta.

Cały dług miasta Krakowa wynosić będzie 1 stycznia 1888 r. 2,213.788 złr. W tej cyfrze najważniejszemi pozycyami są pozostałość 1,415.500 złr. z pożyczki $1\frac{1}{2}$ milionowej, zaciągniętej w roku 1872 i 550.000 złr., wziętych na budowę zakładu gazowego.

Pożyczkę $1\frac{1}{2}$ milionową spłaca Rada miejska w 40 równych annuitetach po 65.600 złr., spłaciła tych rat już 15 czyli $\frac{3}{8}$, pozostaje do zapłacenia jeszcze rat 25 czyli $\frac{5}{8}$. Za lat 25 t. j. w roku 1912 skończy się zupełnie spłata, czyli Kraków będzie w tym roku zupełnie wolny od ciężaru swej pożyczki zaciągniętej w r. 1872.

Pożyczka 550.000 złr., na kupno i powiększenie zakładu gazowego zaciągnięta nie tylko, że się sama amortyzuje dochodami ze sprzedaży gazu i produktów przy fabrykacyi gazu otrzyma-

nych, ale nadto przyniosła po opłacie procentów i amortyzacyi już w pierwszym roku administracyi miejskiej, gdy nie było jeszcze tak wielkich konsumentów, jak nowy gmach uniwersytecki, szpital św. Łazarza i wojskowość, o ile nas pamięć nie myli, około 28.000 złr.

Ponieważ tak, jak to zresztą dzieje się we wszystkich miastach, konsumcya gazu w przyszłości nietylko nie będzie się zmniejszać, ale nawet rosnąć, przeto dług zaciągnięty na kupno zakładu gazowego nietylko nie jest żadnym długiem, żadnem *passivum*, ale jest nawet *activum*, które przyniosło już w pierwszym roku miastu dochód. Przypuśćmy wszakże najgorszą ewentualność, iż zysk ze zakładu gazowego nie będzie się powiększać w przyszłości i że zatrzyma się zatem na kwocie 28.000 złr., to dochód ten, który gmina na swe cele obróci, reprezentuje procent i amortyzacyą (rachując te razem na $5\frac{1}{2}\%$) przez lat 50 od sumy prawie 510.000 złr. Innemi przeto słowy powiedziawszy:

Kraków, nabywając zakład gazowy na własność, nietylko *de facto* nie zaciągnął żadnego długu w znaczeniu pieniężnem, ale nadto zyskał procent i amortyzacyę od sumy przeszło $\frac{1}{2}$ miliona złr. wynoszącej, t. j. o tyle poprawił swój stan finansowy.

Oczywiście w tym rachunku bierzemy pod uwagę szanse jak najgorsze jedynie dlatego, by wykazać, iż w całem naszem obliczeniu na korzyść wodociągu kierujemy się nie już złudzenia-

mi, ale nawet najzupełniejszym pesymizmem. Ten procent i amortyzacya pół miliona reprezentuje czwartą część kosztów i amortyzacyi budowy wodociągu z Regulic, to znaczy, iż przez kupno i własną administracyę zakładu gazowego mamy $^{1}/_{4}$ część wodociągu już dziś w kieszeni.

Ze stanowiska przeto finansowego p o ł o ż e n i e g m i n y j e s t d z i ś z n a c z n i e k o r z y s t n i e j s z e, n i ż b y ł o w r. 1885, a tem samem nie ma żadnej obawy, byśmy wydając dwa miliony złr. na wodociągi, obciążyli gminę zanadto.

Możnaby jednak zarzucić, iż dochody ze zakładu gazowego będą fikcyjne, bo trzeba ich będzie ciągle używać na powiększenie sieci rur gazowych po przedmieściach. Na to odpowiadamy: naprzód w obliczeniu powyższem braliśmy za podstawę rok pierwszy czyli najgorszy, a niema wątpliwości, iż dochody już w latach następnych będą większe, a powtóre: główne ulice a zarazem i najdłuższe są z małym wyjątkiem albo już w rury gazowe zaopatrzone, albo będą niemi przed wykończeniem budowy wodociągu, ulice zaś boczne można powoli gazem oświecać w miarę, jak będą fundusze i o ile będą na nich przybywać konsumenci gazu.

Jeżeli od ogólnej sumy długu miasta Krakowa 2,213.788 złr. odejmiemy pożyczkę na zakład gazowy w kwocie 550.000 złr. i sumę 510.000 złr., która odpowiada procentowi i amortyzacyi w kwocie 28.000 złr., pozostaje do spłacenia dług w okrągłej sumie 1,154 000 złr., który skończy się

w r. 1912 i na który dotychczas mieszkańcy Krakowa nic a nic nie płacili i płacić nic nie będą.

Niema przeto dla nikogo, jako tako ważność sprawy pojmującego, żadnej wątpliwości, iż możemy śmiało obciążyć gminę ciężarem 2,000.000 złr. na wodociągi, a przypuściwszy, iż w r. 1912 okaże się wodociąg regulicki z powodu wzrostu miasta niedostatecznym, wtedy gmina krakowska, płacąc dalej dzisiejszą kwotę 65.600 złr., ma środek powiększenia wodociągu regulickiego kosztem przeszło miliona złr., a w r. 1936 będzie mogła użyć całego dochodu zakładu gazowego na inne potrzeby miejskie, lub w razie większego jeszcze wzrostu miasta na nowe powiększenie wodociągów.

Jeżeliby myśl obracania czystych dochodów z zakładu gazowego przedewszystkiem na budowę i utrzymanie wodociągów zyskała aprobatę władzy miejskiej, koszt wodociągów, pierwotnie przez nas na 2 złr. rocznie od głowy podany zniżyłby się zaraz na nie co więcej niż 1 złr. 60 ct. W rzeczywistości byłby on jeszcze mniejszy, ponieważ w obliczeniu naszem rozkładamy koszta wodociągowe tylko na mieszkańców miasta, gdy przecież są instytucye, które wody dobrej potrzebują i to potrzebują dużo i chętnie za nią zapłacą, bo i teraz za nią i to drogo płacą. Pomijając już gminę samą, mamy trzech wielkich konsumentów gotowych w Krakowie: Uniwersytet dla swych klinik, laboratoryów i prosektoryów; szpital św. Łazarza, mający już we wszystkich gmachach zu-

pełny wodociąg, obecnie z wielką tylko biedą i kosztem wodą zaskórną za pomocą maszyny parowej zasilany i gotowy do połączenia z wodociągiem miejskim i wojsko z 600 blisko końmi, szpitalem na kilkuset chorych, piekarniami, pralniami itd. Koleje żelazne pomijamy, bo te mają wodociąg z Wisły i dla lokomotyw wody źródlanej nie potrzebują, personal zaś ich jest zaliczony już do ludności miejskiej w naszem obliczeniu.

Lubo przeto z zaprowadzenia wodociągów w Krakowie spadnie na mieszkańców ciężar, prawdę mówiąc, wobec innych wydatków bardzo nieznaczny, i to ciężar w miarę wzrostu miasta (i zwiększania się dochodów z zakładu gazowego) coraz bardziej malejący, zawsze on będzie niewątpliwie pewnym ciężarem — a chodzi tylko o to — czy zostawać będzie w stosunku do korzyści. O korzyściach sanitarnych i gospodarczych już nadmieniliśmy dostatecznie, jak mniemam, a tu pozwolimy sobie tylko dodać, iż mieszkania w domach z wodociągiem będą już po prostu dlatego więcej warte, iż będą czyste i wodę dobrą będą mieć blisko; usunięcie zaś ogromnego w Krakowie podczas lata pyłu wpłynie na podniesienie się wartości mieszkań, osobliwie na przedmieściach, dziś z małym wyjątkiem bruku pozbawionych, a niemogących mieć wobec innych wydatków gminy nadziei dostania ich w krótkim czasie. Korzyści z przybyłych obcych, chętnie garnących się do miasta wygodnie i sanitarnie urządzonego, zupełnie pomijamy.

V.

Wykazawszy, iż dziś niema istotnych trudności finansowych w doprowadzeniu do skutku dzieła, o którego pożyteczności może wątpić tylko gruba niewiadomość, przychodzimy nakoniec do ostatniego pytania, jaki jest stan robót przygotowawczych do wodociągów.

Otóż obecnie mamy:

a) dokładne daty statystyczne, dotyczące miasta Krakowa, a mianowicie tych szczegółów, które mają wpływ na konsumcyą wody, a tem samem służą do jej oznaczenia według jednostek przyjętych przez niemieckie Towarzystwo inżynierów wodnych i gazowych;

b) pomiary wydatności zdrojów regulickich w różnych latach i różnych porach roku od 1879 począwszy, systematyczne pomiary wydatności zdrojów zapomocą przewały żelaznej od Września 1882 do 1 listopada 1884 r., od tego dnia dotąd codzienne pomiary zapomocą basenu i śluz osobno w tym celu zbudowanych;

c) obserwacye meteorologiczne w Regulicach od 1 listopada 1884 r. do dnia dzisiejszego;

d) oznaczenie dokładne wzniesienia głównych zdrojów w Regulicach nad poziom rynku krakowskiego;

e) dokładny spis źródeł położonych na południowych stokach wzgórz między Regulicami a Krakowem z oznaczeniem ich położenia na

mapach topograficznych, wzniesienia — odległości od trasy z Regulic do Krakowa, ciepłoty i wydatności najmniejszej;

f) dokładny i ścisły rozbiór chemiczny czterech głównych źródeł regulickich, tudzież rozbiór higieniczny wszystkich źródeł leżących wzdłuż trasy wodociągu a mogących wejść w rachubę w razie wzrostu Krakowa;

g) trasę prowizoryczną wodociągu, wytkniętą na gruncie i wniesienie jej do map katastralnych w podziałce 1 : 2880, tudzież do map topograficznych wojskowych w podziałce 1 : 25000;

h) profil podłużny tej trasy w osi głównej i osiach próbnych, tudzież do miejsca przy Podgórzu, gdzie proponowano drugi zbiornik;

i) profile poprzeczne w tych miejscach, gdzie trasa przechodzi przez grunta prywatne;

k) przedstawienie graficzne profilów podłużnych osi głównej i osi próbnych w podziałce dla długości 1 : 5000, dla wysokości 1 : 100;

l) przedstawienie graficzne profilów poprzecznych w podziałce dla długości 1 : 500, dla wysokości 1 : 100;

m) założonych 60 znaków stałych przy zdjęciu niwelacyjnem profilu podłużnego wzdłuż całej trasy;

n) wkreślone krzywe poziome w plany położenia trasy;

o) oznaczenie miejsca na zbiornik główny;

p) dwa projekta na umieszczenie zbiornika pobocznego;

r) szczegółowy plan niwelacyjny i sytuacyjny ulic i placów miasta Krakowa;

s) przygotowania do zakupna źródeł z odpowiednim gruntem w Regulicach.

Inne szczegóły pomijamy.

Na podstawie tego wszystkiego można wypracować ostateczny plan i kosztorys wodociągu z Regulic do Krakowa, na co potrzeba w zimowej porze 5 do 6 miesięcy czasu.

Oto krótkie przedstawienie niewątpliwie najważniejszej dziś sprawy miejskiej krakowskiej, tudzież motywów, które kierowały dotychczasowemi czynnościami komisyi wodociągowej. Przekona się z tego zapewne każdy nieuprzedzony a dla kolebki naszej sławy i wielkości narodowej życzliwy, że komisya powodowała się w swem ważnem zadaniu nie amatorskiemi poglądami, fikcyami lub złudzeniami, ale niewątpliwemi zdobyczami nauki i doświadczenia i przedstawiając teraz reprezentacyi miejskiej gotowy owoc swej długiej czynności, może wziąć zań na siebie całą odpowiedzialność.

Zdanie to tem śmielej można wypowiedzieć, że komisya wodociągowa nietylko ma w swem gronie ludzi kompetentnych we wszystkich zawodach, mających styczność z jej zadaniem,

ale że posługiwała się znawcami, na których zdaniu i sumienności mogła śmiało polegać. Dr Lutostański, który za swą pracę o zaopatrzeniu Krakowa w wodę otrzymał nagrodę i uznanie od Towarzystwa lekarskiego warszawskiego, był najzupełniej kompetentny i uprawniony do wyszukania i wyboru wody, a badania jego potwierdzili inni, również kompetentni. Ś. p. Kluger, znany poprzednio zaszczytnie ze swych prac na polu hidrauliki, kierował na swej posadzie urzędowej w Limie rozmaitemi robotami wodnemi; powołany zaś po nim inżynier Karol Friederich był dyrektorem wodociągów we Frankfurcie nad Menem, dokonał ich powiększenia, obecnie zaś zajmuje rządową posadę starszego inżyniera przy naczelnym urzędzie budowli wodnych W. Księstwa Badeńskiego.

Jakkolwiek wszyscy ci trzej znawcy pracowali od siebie zupełnie oddzielnie i nazależnie, przyszli oni ostatecznie do tego samego rezultatu, ugruntowali go na tychże samych podstawach, bo prawda jest wszędzie i zawsze jedna, i wyrzekli, że dziś można myśleć dla Krakowa jedynie o wodociągu z Regulic.

Po tylu więc i tak gruntownych badaniach znawców zawodowych nie może być dziś żadnej wątpliwości, że sprawa wodociągowa jest już teraz gotowa do ostatecznego zdecydowania. Zarzut więc, iż sprawa nie jest jeszcze dokładnie zbadana, niema najmniejszej podstawy.

Mimo tego, że sprawa wodociągowa jest sprawą pilną, sprawą dla Krakowa żywotną, ma ona wielu bardzo przeciwników i to — z ubolewaniem wyznać to trzeba — w kołach, w którychby się tego najmniej spodziewać należało. Pocieszajmy się jednak, iż tak było ze wszystkiemi większemi sprawami miejskiemi. Gdy zamierzało wydzierżawić miasto od rządu akcyzę, odezwały się głosy: nie zdołamy się dopilnować, gmina nie potrafi tak dobrze administrować, jak człowiek prywatny, zbankrutujemy na pewne! Mimo tego wzięliśmy akcyzę na siebie i pokazało się, że zrobiliśmy dobrze. Gdy przyszła sprawa kupna zakładu gazowego, takie same odezwały się głosy. Dzięki atoli dobremu pojmowaniu sprawy, komisya wyszła zwycięzko ze swemi wnioskami i dziś zapewne prócz Desauczyków niema nikogo, ktoby z tego zwycięstwa nie był zadowolony.

Tak samo ma się rzecz ze sprawą wodociągową, z tą wszakże różnicą, iż przemawiający przeciw rychłemu zaopatrzeniu Krakowa w dobrą wodę biorą na siebie moralną odpowiedzialność za opóźnienie lub niedoprowadzenie do skutku dzieła, które ma poprawić stosunki sanitarne w całem mieście, a osobliwie w tych licznych a ubogich częściach ludności miejskiej, które, jak uczy statystyka, zawsze i wszędzie są najbardziej wystawione na niebezpieczeństwa ze strony chorób zakaźnych. Wiedeń miał przed zaprowadzeniem wodociągów śmiertelność między 28 a 34 na ty-

siąc, dziś zaś tylko 23·74. Średnia śmiertelność na tyfus w Augsburgu wynosiła przed zaprowadzeniem wodociągów 7·2, po zaprowadzeniu zaś tylko 1·74 na 10.000 ludności.

Pomijając wszystkie wydatki zbyteczne, które się robi częścią z przyzwyczajenia, częścią dla przyjemności, czyż puszczanie z dymem 4 złr. rocznie nie świadczy, iż, jakkolwiek w kraju bieda, znajdzie się jeszcze 1 złr. 60 centów na artykuł, który jest istotną potrzebą organizmu ludzkiego, który nam zapewnia zdrowie, przedłuża życie, a wobec tylu punktów atrakcyjnych, jakie ma stary Kraków dla każdego Polaka, stanie się nowym a ważnym motywem dla pobytu obcych w naszem mieście.

Nie bawmyż się więc dłużej w dalsze badania i poszukiwania wobec tego, co już komisya wodociągowa i znawcy przez nią zaproszeni zrobili, zupełnie zbyteczne, i przystąpmy raz do czynu, którego z upragnieniem oczekują od ojców miasta wszyscy rozsądni mieszkańcy Krakowa i którego zbawienny wpływ najmniejszej nie może ulegać wątpliwości.

Nakoniec niech autorowi niniejszego będzie wolno wyrazić jedno życzenie: sprawa wodociągowa opiera się na doświadczeniu przynajmniej dwóch tysięcy lat i jest we wszystkich najważniejszych punktach przez nauki przyrodnicze zupełnie wyjaśniona; niech więc ci, którzy w niej głos zabrać pragną, wprzód poinformują się o niej należycie

i nie wprowadzają opinii publicznej na mylne tory twierdzeniami dowolnemi, niemającemi nic wspólnego z nauką i doświadczeniem, na których każda reforma sanitarna polegać winna, jeżeli ma się uniknąć wielkich strat i zawodów a dojść do celów praktycznych.